

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Факультет будівництва та
архітектури

Кафедра технології та
організації будівництва



КВАЛІФІКАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА
ОПП «Будівництво та цивільна інженерія»

на тему: «Спортивно-оздоровчий комплекс із зведенням критого спортивного залу площею 2900 м.кв. у м. Дрогобичі Львівської області з розробкою ефективною покрівлі»

Студент

_____ (підпис)

Рінило А. І.

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Мазурак Т.А.

_____ (прізвище та ініціали)

Консультанти:

_____ (підпис)

Степанюк А.В.

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

Гнатюк О.Т.

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

Мазурак Т.А.

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

Матвіїшин Є.Г.

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

Березовецький А.П.

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

Мазурак Т.А.

_____ (прізвище та ініціали)

Дубляни – 2024

Реферат.

Кваліфікаційна робота: 64 с. текстової частини, 25 джерел літератури

Рініло Андрій Ігорович «Спортивно-оздоровчий комплекс із зведенням критого спортивного залу площею 2900 м.кв. у м. Дрогобичі Львівської області з розробкою ефективної покрівлі» призначений для активного дозвілля і створення сприятливих умов для покращення фізичного розвитку городян.

Критий спортзал є квадратний в плані розміром 54х54м. Спортивний зал запроектовано, як споруду з несучим каркасом та самонесучими стінами. Об'ємно-планувальне рішення забезпечує зручність технологічного процесу, при використанні спортивного залу.

Ключові слова: розрахунок рами, влаштування монолітних фундаментів, інверсійна покрівля.

Sports and recreation complex with the construction of an indoor sports hall with an area of 2900 square meters. in the city of Drohobych, Lviv region, with the development of an effective roof

Key words: calculation of the frame, arrangement of monolithic foundations, inversion roof.

Зміст

Вступ.....	6
1. Архітектурно – будівельний розділ.....	7
1.1 Генеральний план.....	7
1.2 Об'ємно – планувальне рішення.....	8
1.3 Конструктивне рішення.....	8
1.4 Інженерне забезпечення.....	12
2 Розрахунково-конструктивний розділ.....	15
2.1 Збір навантажень на розрахункову раму.....	15
2.2 Розрахунок колони спортивного залу.....	16
3 Технологія та організація будівництва.....	22
3.1 Визначення обсягів робіт.....	22
3.2 Виконання монолітних залізобетонних фундаментів.....	23
3.3 Технологічний процес замощення території.....	29
3.4 Розрахунок потреб основних будівельних матеріалів, напівфабрикатів, виробів.....	33
3.5 Оцінка трудоемності робіт.....	36
3.6 Визначення тривалості будівництва об'єкту.....	38
3.7 Календарне планування.....	40
3.8 Проектування будженплану.....	40
4 Економіка будівництва.....	44
4.1 Локальний кошторис.....	44
5. Охорона праці та довкілля.....	49
5.1 Охорона праці.....	49
5.2 Охорона довкілля.....	54
6 Вибір покриття будівлі.....	56
6.1 Покрівлі в сучасному будівництві.....	56
6.2 ТЕО при порівнянні варіантів покрівлі.....	58
6.3 Характеристика конструктивно-технологічного вирішення інверсійних покрівель.....	59
Висновки і пропозиції.....	62
Перелік літературних джерел	63

Вступ.

Будівлі, споруди та інженерні комунікації відіграють особливу роль в житті суспільства й суттєво впливають на спосіб життя людей. Якість та кількість зведених будівель, споруд, інженерних комунікацій та шляхопроводів є об'єктивним показником розвитку суспільства та економіки зокрем кожної держави, її науки, культури і звісно виробництва, а також добробуту людей.

Побут та життя людей в значній мірі обумовлюється наявністю належних будівель та споруд, їх відповідністю сучасним вимогам, а також своєму призначенню, технічним станом й збереженням.

Будівництво спортивних комплексів та спортивних залів є необхідним для здорового розвитку молодого покоління.

В цій кваліфікаційній роботі розробляється проектні рішення спортивного залу з великою кількістю побутових приміщень, глядацьких трибун на 450 місць у м. Дрогобичі Львівської області.

Спортивний зал є універсальним і може використовуватися для змагань з баскетболу, тенісу, волейболу.

1.Архітектурно – будівельний розділ

Кваліфікаційна робота передбачає будівництво критого спортивного залу в м.Дрогобичі Львівської області.

В спортивному залі запроектовано приміщення для обслуговування спортсменів, приміщення для обслуговування глядачів.

В спортивному залі передбачається влаштування змагань з тенісу, баскетболу, волейболу. Передбачається влаштування 2 трибун на 225 глядацьких місць кожна.

1.1. Генеральний план

Ділянка під забудову займає площу 5834 м². Абсолютна відмітка спланованого майданчика 299.70 м. Ділянка відведена під забудову має спокійний рельєф.

Генеральний план спортивного залу розроблено у відповідності з генеральним планом забудови всієї навколишньої забудови.

У комплекс із спортивним залом входять відкрита волейбольна площадка, футбольне поле, зони відпочинку.

Влаштовано підїздні шляхи. Ширина проїздної частини 6м. на відстані 40м. проходить головна магістраль.

Проект розроблено для будівництва в районі з такими характеристиками кліматичних умов:

- кліматичний район II
- розрахункова температура зовнішнього повітря -19°C (зимова)
- швидкісний напір вітру $0.5 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$
- вага снігового покриву для I снігового району $-1.5 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$
- зона вологості II
- глибина прмерзання ґрунту 80см.
- Ґрунтові води – не визначено.

За відносну відмітку ± 0.00 прийнято рівень чистої підлоги першого поверху. Побутові приміщення і спортивний зал знаходяться на одному рівні.

1.2 Об'ємно – планувальне рішення.

Спортивний зал має розміри в осях 54х54м. Приміщення для спортивних ігор з трибунами займає площу 42х42м. Побутові та допоміжні приміщення розташовані по периметру залу і розділені на чоловічу та жіночу частини. Частина приміщень для обслуговування глядачів займає окреме крило. Це дає можливість уникнути пересікання потоку глядачів із спортсменів. Кабінети адміністрації та тренерська також об'єднані в один комплекс. Такий поділ дає можливість чітко розділяти побутові та допоміжні приміщення за функціональними властивостями.

Висота спортивного залу -9,6 м, що дає можливість проводити змагання з тенісу. Коли спортзал працює в своєму звичному режимі (не проводять змагання), майданчик поділяється на функціональні зони (важкої атлетики, гімнастики) переносними перегородками. Під час проведення змагань перегородки прибираються висота допоміжних приміщень – 3.3 м.

Для глядачів влаштовано кімнати відпочинку (кафе, бар). Для спортсменів передбачено також влаштування фітобару. Допоміжні приміщення зведено в таблицю 1.1

1.3. Конструктивне рішення

Спортивний зал спроектовано, як споруду з несучим каркасом та самонесучими стінами.

1. Фундаменти.

Фундаменти спортивного залу влаштовуються монолітними, окрмостоячими, під колону. Фундамент двохступінчастий. Розміри підшви фундаменту 2.4* 1.5м.

Таблиця 1.1 - Експлікація приміщень

Позн.	Назва	Площа
1	2	3
1	Спортзал	1764 м ²
1	Хол	23,1
2	Гардероб для глядачів	26,4
3	Торговий зал кафе	45,65
4	Кухня з мийкою	14,58
5	Кладова	9.00
6	Туалет для глядачів ж.	15.40
7	Туалет для глядачів ч.	21.89
8,21	Господарське приміщення	9.75
9,2	Масажний кабінет	14.79
10,19	Душова	13.89
11,18	Переддушова	6.33
12,17	Гардероб для спортсменів	51.60
13,16	Туалет	9.43
14,15	Склад спортінвентаря	9.75
22	Фітобар	22.48
23	Допоміжні приміщення фітобару	6.88
24	Тренерська	20.37
25	Адміністративне приміщення	10.66
26	Туалет ж.	9.43
27	Туалет ч.	9.43
28	Господарське приміщення	10.66
29	Кабінет лікаря	12.73
30	Роздягальня мед. Пункту	9.19

Глибина закладання на відмітці –2.0м. Бетон класу В20.

Під самонесучі стіни влаштовується фундаментна балка.

2. Колони.

Колони квадратного січення 400 * 400мм.

Колони виконуються із бетону класу В20.

Колони спортивного залу індивідуального виготовлення з консоллю на висоті 3.3м. від рівня підлоги для опирання ригеля.

Ригель серійного виробництва номінальним пролітом 6м. По ригелям вкладається перекриття побутових і допоміжних приміщень.

У верхній частині колон середнього ряду вмонтовано металеві консолі, які приварюються до закладних деталей. На ці консолі, для зменшення розрахункового проліту структури, опирається металева балка. Балка являє собою прокатний двотавр N 40.

3. Перекриття

Перекриття спортивного залу розмірами 42 * 42м. повинно бути влаштовано на весь проліт без застосування допоміжних опор. Це впливає з функціонального призначення споруди.

В проекті для перекриття такого прольоту використано систему перехресних ферм, так звану “структуру”. Структура монтується з трубчатих елементів і вільно опирається по контуру на головки колон і на металеві двотаврові болки.

Перекриття допоміжних та побутових приміщень досягається вкладання залізобетонних круглопустотних плит на ригелі каркасу.

Огороджуючі конструкції.

Стіни в спортзалі запроектовано самонесучі, цегляними із зовнішнім утеплювачем. Стіни зводять товщиною 380мм. Виходячи з умов теплозабезпечення стіни із зовнішньої сторони оклеюються утеплювачем.

В проекті в якості утеплювача стінового прийнято пінополіуретан ($\lambda = 0.052 \frac{Вт}{м^2 * ^\circ C}$) товщиною 80мм.

Перегородки в побутових приміщеннях виконуються гіпсобетонними товщиною 80мм.

Покрівля.

Покрівля по структурі влаштовується по профільованому настилі Н60-782-0.8. Профільований настил вкладається по прогонах—стальних швелерів № 6,5.

Поверх профільованого настилу вкладається оклеювальна пароізоляція. Утеплювач – пінопласт ПХВ-1 товщиною 160мм.

Поверх пінопласта настеляється трьох шаровий рулоний килим поверх якого влаштовується гравійно – бітумний захист товщиною 15мм.

Опорядження.

1.Зовнішнє опорядження.

Зовнішня поверхня стін оклеюється утеплювачем. Поверх утеплювача наклеюється сітка для кращого зчеплення конструкції стіни з штукатуркою. По сітці наноситься штукатурка з цементно – піщаного розчину товщиною 20мм. Фасад фарбується фасадною фарбою.

2.Внутрішнє опорядження.

Внутрішнє опорядження стін ведеться нанесенням цементно – піщаного розчину. Шви між плитами перекриття розшиваються білим цементним розчином з добавлянням 50% пластифікованої емульсії.

Столярні вироби фарбуються білою пентафталевою фарбою за два рази.

Коридор та вхідні тамбури фарбуються високоякісною емульсією на водній основі. Труби та прилади опалення фарбуються термостійкою фарбою під колір стін.

Стіни в санвузлах оздоблюються керамічною плиткою на висоту 1,5 м. В душових керамічна плитка вкладається на всю висоту стіни.

Підлога.

У допоміжних та побутових приміщеннях підлога являє собою дерев'яний дощатий настил по лагах через 600мм. Лаги вкладаються на цегляні стовпчики по гідроізоляції (руберойд).

Підлога у спортивному залі виконується із шпунтових дощок по бітумній мастиці на бетонну чорнову підлогу.

1.4 Інженерне забезпечення

Теплопостачання.

Система опалення – двотрубна, регульована. В якості обігрівальних приладів прийняті алюмінієві радіатори.

Теплопостачання і гаряче водопостачання прийнято від дахової котельні. Теплоносій – вода з параметрами 70°C.

Розрахункова потужність систем повинна задовольняти умови стаціонарного теплообміну приміщень з зовнішнім повітрям при його розрахунковій температурі для забезпечення в них належного температурного рівня.

Радіатори всіх типів необхідно встановити на відстані не менше: 60 мм від підлоги, 50мм від нижньої поверхні підвіконних досок і 25мм від поверхні штукатурки стін.

Теплота, поступаючи в приміщення від джерела теплової енергії, повинна бути рівна тепловтратам, а оскільки як зовнішні, так і внутрішні умови практично весь час змінюються, подачу тепла належить регулювати.

Невраховані втрати не повинні перевищувати 10% від розрахункових втрат для житлових і 15% для громадських будівель.

Вентиляція

Система вентиляції – припливно витяжна з механічним і природним збудженням.

Вентиляція за допомогою витяжних звичайних каналних систем здійснюється у зимовий період, вентиляція здійснюється за рахунок повітря – обміну через відкриті квартирки, рами, двері.

Передбачається звичайна вентиляція при розміщені каналів в окремі системи: радіус дії системи вентиляції із природнім збудженням приймати не більше 6м; видалення повітря з окремих приміщень повинно здійснюватися по окремим вентиляційним каналом; вентиляційні системи не повинні суміщатися із системами торговельних та інших приміщень; допускається об'єднання вентканалів туалетів; допускається об'єднання вентканалів на стриху будівлі, якщо вентилюючи приміщення мають одне призначення; вентшахти вентиляційних систем повинні бути по можливості розміщенні в найбільш корисній частині стриху або покрівлі; у внутрішніх цегляних стінах можуть бути передбачені вентканали у товщині стіни. Найменший розмір каналу $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$ цегли (140×140мм). Товщина стін каналу і мінімальна віддаль між каналами повинна бути $\frac{1}{2}$ цегли (140мм). Канали в цегляних стінах повинні бути розміщенні від прорізів і стояків стін на віддалі не менше 1,5 цегли (380мм). Відношення сторін каналів приймають не більше $\frac{1}{3}$, розміри січення каналів повинні бути кратні розмірам $\frac{1}{2}$ цегли.

Вентиляційні короби на стриху будинку і витяжні шахти для видалення повітря нормальної вологості влаштовуються із одинарних пустотілих гіпсових плит, блочних конструкцій із слабо – теплопровідних матеріалів.

Мінімальний розмір коробу на стриху 200×200мм. Максимальне відношення сторін прямокутного перерізу $\frac{1}{3}$ стрихові короби для повітря з підвищеною вологістю виконуються із шлакобетонних плит 40-50мм з повітряним прошарком 60мм.

Водопостачання і каналізація

Водопостачання передбачається від зовнішніх мереж водопроводу. Будівля яка проектується, забезпечується об'єднаною мережею господарсько – протипожежним водопроводом. Зовнішнє пожежотушіння забезпечується від

пожежних гідрантів і двох резервуарів загальною ємністю 200м³ Норма витрат води на зовнішнє пожежегасіння – 15л/с..

Гаряче водопостачання передбачається централізованим. Ввід гарячої води – в канал теплотраси. Внутрішні мережі водопроводу і гаряче водопостачання запроектовані у відповідності чинних норм.

Водопостачання – сукупність заходів по забезпеченні водою різних споживачів необхідних кількостях і певної якості.

Водопровід – це комплекс інженерних споруд і обладнання для отримання води від природних джерел, її очистки, транспортування різними споживачами у необхідній кількості і певної якості. По призначенню водопровід ділять на господарсько – питтєвий, протипожежний, виробничий і паливний.

Господарсько – питтєвий водопровід подає воду для пиття, приготування їжі і проведення санітарно – гігієнічних заходів.

Протипожежний водопровід служить для локалізації і гасіння пожежі.

Відвід стоків запроектований у зовнішню мережу каналізацій. У будинку запроектовано дві роздільні сітки каналізації: господарсько – фекальна і виробнича.

Відвід дощових і талої води з даху запроектовано мережою внутрішніх водостоків у зовнішню мережу водовідводу.

Внутрішні мережі каналізацій і водостоки запроектовані відповідно до чинних норм. Системою каналізації називається комплекс інженерних споруд (трубопроводів, насосних станцій, очисних споруд і т.н) і обладнання, яке забезпечує приймання і відвід стічної води з території населених пунктів, промислових підприємств та інших об'єктів, а також їх очистку і беззараження перед утилізацією або скиданням у водоймище.

При наявності централізованого водопроводу влаштовують сплавні системи каналізацій – нечистоти розбавляються водою, утворюються стічні води, які по трубах транспортуються на очисні споруди.

2. Розрахунково-конструктивний розділ

2.1 Збір навантаження на розрахункову раму.

Склад покриття	Нормат.навант. Н/м ²	Коеф. Перев.	Розрах навант. Н/м ²
Власна маса ригеля $S=2762\text{см}^2$	$q = 2500\text{кг/м}^3$		41,5кН
З/б пустотні плити перекриття	3000	1,1	3300
Обмазочна пароізол.	50	1,3	65
Утеплювач (керамзит)	600	1,2	720
Цементна стяжка $\delta=20\text{мм}$	520	1,3	678
Рулонний килим	150	1,3	1,95
Всього	4320		4958

$$q = q_p \cdot l = 4958 \cdot 6 = 29.75\text{кН/м}$$

$$q_{см} = 4.2\text{кН/м} \quad 2Q = q \cdot l_1 + mp = 178.5 + 41.5 = 220\text{кН} \quad Q_1=189\text{кН}$$

$$Q_2=110\text{кН}$$

$Q_1=189\text{кН}$ – навантаження від власної ваги “структури” $Q=150\text{кН}$ –
снігове навантаження на “структури”

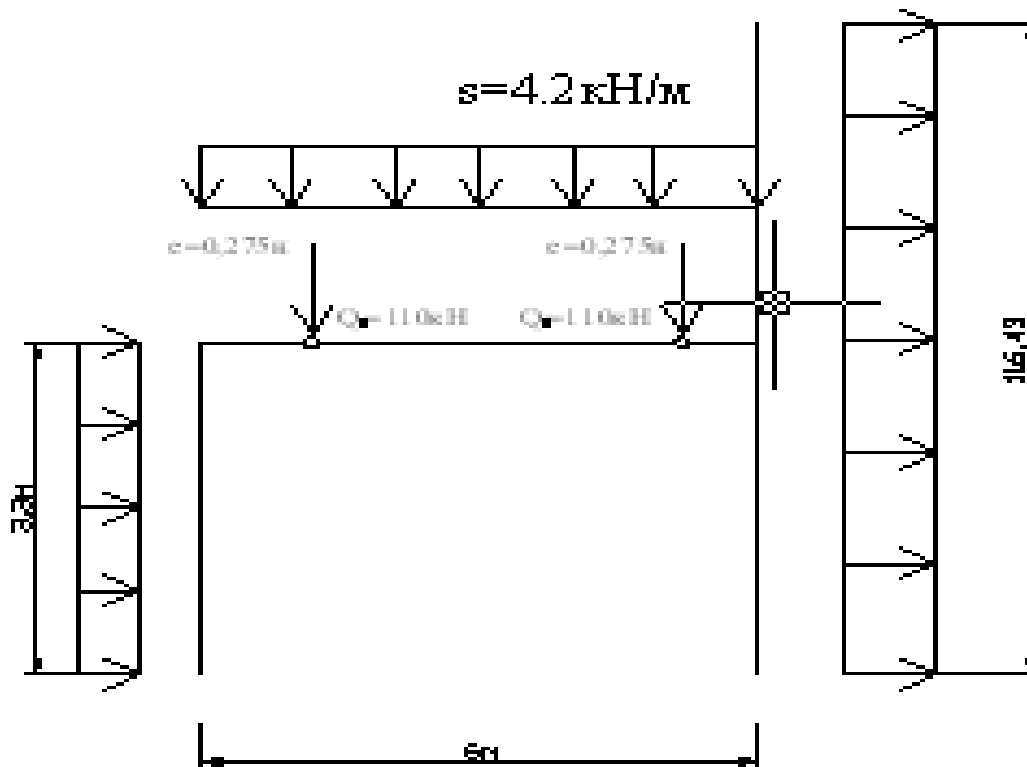


Рис.2.1 Розрахункова схема рами

2.2. Розрахунок колони спортивного залу.
(позацентрово стиснутої)

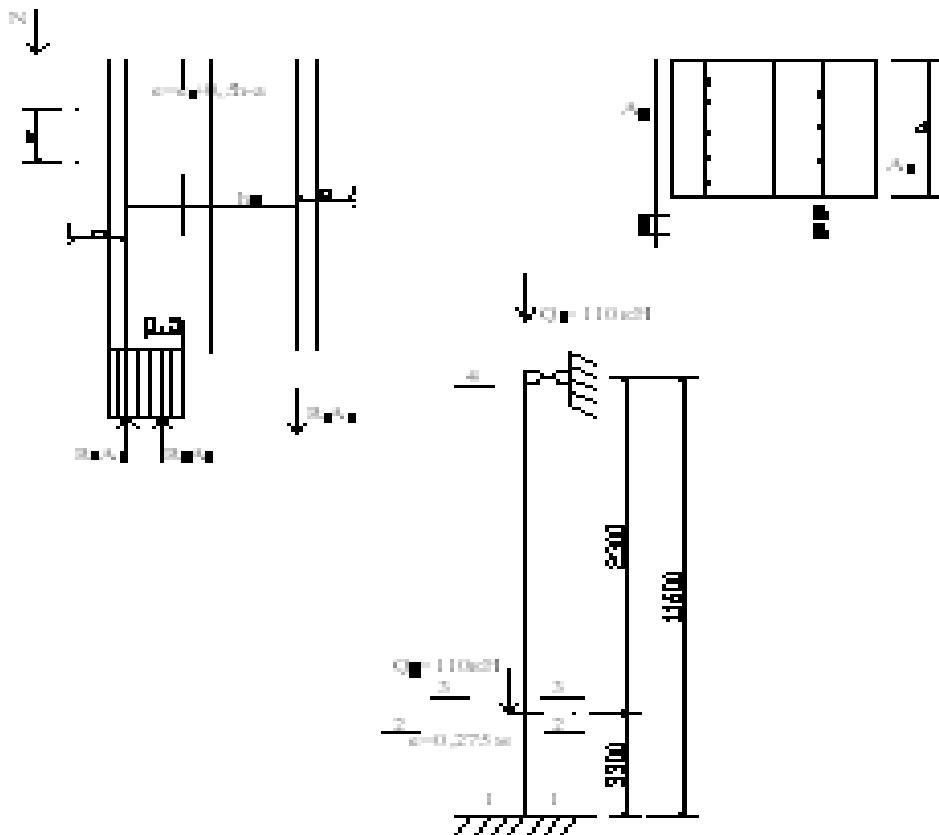


Рис. 2.2 Схема перерізів колони

Зусилля в перерізах колони (на основі розрахунку рами на обчислювальному комплексі “Міраж”) див. додаток А

Переріз 1-1	Переріз 1-1	Переріз 1-1	Переріз 1-1
N=400кН	N=400кН	N=278кН	N=278кН
M=41,4 кН·м	M=32,7 кН·м	M=0,9 кН·м	M=0 кН·м
Q=26кН	Q=18,9кН	Q=6,94кН	Q=6,67кН

Найбільш небезпечним є переріз 1-1 в місці защемлення колони.

Клас важкого бетону С16/20;

$$\begin{aligned}
 f_{ck,prim} &= 15 & E_{cd} &= 20 \cdot 10^3 \text{МПа} \\
 f_{cd} &= 11,5 \text{МПа} & \varepsilon_{c1,ck} &= 1,66 \cdot 10^{-3} \\
 f_{ctm} &= 1,9 \text{МПа} & \varepsilon_{c1,cd} &= 1,62 \cdot 10^{-3} \\
 f_{ctk,0.05} &= 1,3 \text{МПа} & \varepsilon_{cu1,ck} &= 4,15 \cdot 10^{-3}
 \end{aligned}$$

$$E_{ck} = 23 \cdot 10^3 \text{ МПа}$$

$$\varepsilon_{cu1,cd} = 3,59 \cdot 10^{-3}$$

Арматура 400С

$$f_{pk} = 400 \text{ МПа}, f_{p0,1k} = 285 \text{ МПа}, E_p = 2,1 \cdot 10^5 \text{ МПа}, \varepsilon_{uk} = 0,025, \gamma_s = 1,2$$

$$f_{pd} = \frac{f_{p0,1k}}{\gamma_s} = \frac{285}{1,2} = 237,5 \text{ МПа}; \quad \varepsilon_{po} = \frac{f_{pd}}{E_p} = \frac{237,5}{2,1 \cdot 10^5} = 1,13 \cdot 10^{-3};$$

$$\varepsilon_{po} = \frac{f_{p0,1k}}{E_p} = \frac{285}{2,1 \cdot 10^5} = 1,357 \cdot 10^{-3};$$

Підбір арматури.

Робоча висота січення $h_0 = h - a = 40 - 4 = 36 \text{ см}$. $B = 40 \text{ см}$.

Ексцентриситет сили $l_0 = M/N = 41,4/400 = 1,3 \text{ см}$.

Випадковий ексцентриситет $l_0 = h/30 = 40/30 = 1,3 \text{ см}$,

або

$$l_0 = l_{col}/600 = 1160/600 = 1,9 \text{ см}.$$

Для розрахунку приймаємо $l_0 = 10,3 \text{ см}$.

Знаходимо значення моментів в перерізі відносно осі, яка проходить через центр ваги найменш стиснутої (розтягнутої) арматури. При довготривалому навантаженні.

$$M_1 = M + N(h/2 - a) = 41,4 + 400(0,2 - 0,04) = 105,4 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

Радіус ядра перерізу $r = 0,289h = 11,6$.

Відношення $l_0/r = 160/11,6 = 100 > 14$.

Критична поздовжня сила:

$$N_{cr} = (6,4E_s/l_0^2) \left[\frac{I}{\phi_l} \left[\left(\frac{0,11}{0,1 + \delta_e/\phi_p} \right) + 0,1 \right] + \alpha I_s \right]$$

$\phi_p = 1$ (арматура ненапружена)

I_s – момент перерізу арматури.

$$\alpha = \frac{A_s}{E_a}$$

I – момент інерції бетонного перерізу.

З врахуванням того, що $I_e = r^2 A$; $I_s = \mu_1 F A (h/2 - a)^2$; $\mu = 2A_s/A$,

формула для N_{cr} прийме вигляд:

$$N_{cr} = \frac{6,4EIA}{l^2} \left[\frac{r^2}{\phi_{l_0}} \left(\frac{0,11}{0,1+\delta} + 0,1 \right) + \alpha\mu_1 \left(\frac{h}{2} - a \right)^2 \right]$$

$$l_0 = l = 11,6\text{м}; \phi_{l_0} = 1 + \beta M_l/M = 2.$$

$$\delta = l_0/h = 10,3/40 = 0,26 > \delta \frac{0,01l_0}{h} \frac{0,01 \cdot 1160}{40} \text{ min}$$

приймаємо $\delta = 0,26$

$$\alpha = E_s/E_\varepsilon = \frac{20000}{27000} = 7,4$$

Коефіцієнт армування $\mu_1 = 2A_s/A = 0,25$;

$$N_{cr} = \frac{6,4 \cdot 37000 \cdot 40^2}{1160^2} \left[\frac{11,6^2}{2} \left(\frac{0,11}{0,1 + 0,26} + 0,1 \right) + 0,025 \cdot 7,4 \cdot 16^2 \right] \\ = 15337\text{кН}$$

$$\text{Визначаємо коефіцієнт } \eta = \frac{1}{(1-N/N_{cr})} = \frac{1}{1-400/15357} = 1,03$$

$$\text{Значення } l \text{ рівне: } l = l_0\eta + h/2 = 10,3 \cdot 1,03 + 20 \pm 4 = 26,6\text{см}$$

Визначаємо граничну відносну висоту стиснутої зони:

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_s R}{\sigma_{scu}} \left(1 - \frac{\omega}{1,1} \right)} = \frac{0,77}{1 + \frac{365}{500} \left(1 - \frac{0,7}{1,1} \right)} = 0,6$$

$$\omega = 0,85 - 0,008 \cdot 0,9 \cdot 11,5 = 0,77$$

$$\alpha_n = \frac{N}{R_e e h_0} = \frac{400 \cdot 10^3}{0,9 \cdot 11,5 \cdot 36 \cdot 40 \cdot 100} = 0,27 < \xi_R$$

$$\alpha_s = \frac{\alpha_n(l/h_0 - 1 + \alpha_n/2)}{1 - \delta'}; \delta' = a'/h_0 = 4/36 = 0,11$$

$$\alpha_s = \frac{0,27 \left(26,6/36 - 1 + \frac{0,27}{2} \right)}{0,89} = 0,04 < 0$$

Армування $A_s = A'_s$ приймаємо конструктивно.

Повздовжні стержні приймаємо з арматури А400С 4Ø16 , $A_s=8.04\text{см}^2$

$$\mu_1 = \frac{8,04 \cdot 100}{40^2} = 5\% \mu_{min}$$

Поперечні стержні (хомути) виконуємо із арматури класу А240 Ø5мм з кроком 300мм

Оголовок колони армуємо сітками з арматури класу А240 Ø5мм з кроком 50мм.

Встановлюємо 4 сітки.

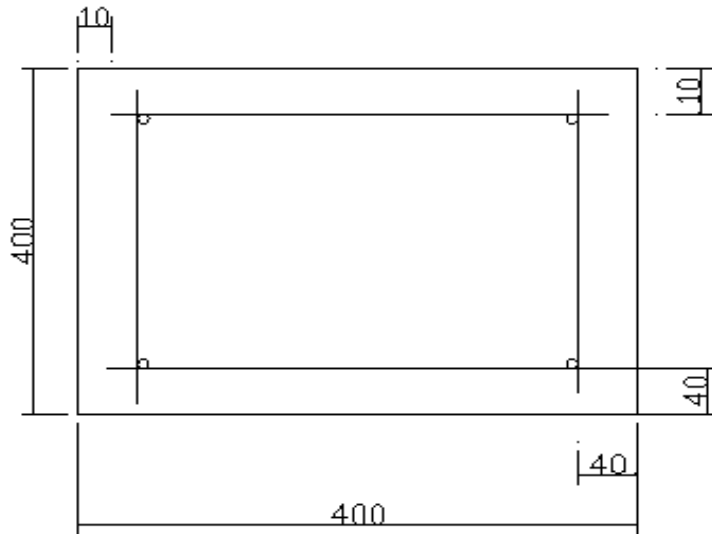


Рис. 2.3 Поперечний переріз колони

Розрахунок скритої опорної консолі колони

Пластина – сталь Ст09Г2С1 з $f_{pk} = 330\text{МПа}$

Бетон – С16/20 ; $f_{cd} = 11,5\text{МПа}$

Граничні зусилля : $N_{14} = 0.8f_{cd} b c l_e + f_{ctk.0.05} t l_e$

$$N_{24} = 0.8R_s A_s$$

$$\alpha = 57^\circ 30'$$

b_c - ширина колони, $b_c = 400\text{мм}$

t – товщина планок

l_e – ширина планки, $l_e = 110\text{мм}$; $A_s = 4\text{Ø}12 = 4,52\text{см}^2$

$$N_{14} = 0.8 \cdot 11.5 \cdot 10^3 \cdot 0.4 \cdot 0.11 + 2 \cdot 330 \cdot 10^3 \cdot 0.008 \cdot 0.11 = (695.2\text{кН})985,6\text{кН}$$

$$N_{24} = 365 \cdot 10^{-1} \cdot 4,52 = 165\text{кН}$$

$$Q \leq N_{14} \cdot \sin \alpha ; \quad Q \leq 986,6 \cdot 0,84 = 832,1\text{кН} \rangle Q = 11.0\text{кН}$$

$$Q \leq N_{24} \cdot \text{tg} \alpha ; \quad 165 \cdot 1,57 = 259\text{кН} \rangle Q = 110\text{кН}$$

Розрахунок закладної деталі колони

Анкера: арматура класу А400С

Бетон колони С16/20 з $f_{cd} = 11,5\text{МПа}$; $f_{ctk,0.05} = 1,3\text{МПа}$

Необхідно визначити d анкера і товщину пластини.

$$M=Q \cdot l=91.14 \cdot 0.075=6.84\text{кН} \cdot \text{м}$$

Розрахунковий опір бетону з врахуванням коеф. $\gamma_{a_2} = 0,9$

$$f_{cd} \cdot \gamma_{в} = 11,5 \cdot 0,9 = 10,35\text{МПа}$$

$$f_{ctk} \cdot 0,9 = 0.81\text{МПа}$$

Визначаємо площу поперечного перерізу анкерів:

$$N_{an} \text{ M/z} = 6.84 / 0.3 = 22.8\text{кН} - \text{найбільше розтягуюче зусилля в одному}$$

ряді анкерів.

$$Q_{cm} \frac{Q - 0.3 + N'_{cm}}{h_{cm}} = \frac{91.43 - 0.3 \cdot 22.8}{3} = 28.2\text{кН}$$

$$\omega = \frac{0,3N_{an}}{Q_{an}} = \frac{Q \cdot 22.8}{28.2} = 0.243$$

$$\delta = \frac{1}{\sqrt{1 + \omega}} = \frac{1}{\sqrt{1 + 0.243}} = 0.897$$

Прийнявши діаметр анкера 16мм знаходимо λ

$$\lambda = \frac{4,75 \sqrt[3]{R_e}}{(1 + 0,15A_{cm}) \sqrt{R_s}} \beta = \frac{4,75 \sqrt[3]{11.5}}{(1 + 0.15 \cdot 2.01) \sqrt{365}} = 0.431$$

Визначаємо площу анкерів:

$$A_{an} = \frac{1.1 \sqrt{N_{an}^2 + [Q_{an}/(\delta \cdot \lambda)]^2}}{R_s} = \frac{1.1 \cdot \sqrt{(22.8 \cdot 10^3)^2 + \left[\frac{42.5 \cdot 10^3}{0.431 \cdot 0.897} \right]^2}}{365 \cdot 10^6} \\ = 3.4 \cdot 10^{-4} \text{м}^2$$

Приймаємо про два анкера в кожному ряді діаметром 16мм ($A_{ан} = 4,02\text{см}^2$)

$$\lambda = 0,431; A_{ан} = 3,4 \cdot 10^{-4} \langle n_{ан} \cdot A_{ан1} = 4.02\text{см}^2$$

$$L_{ан} = 35d = 335 \cdot 0,016 = 0,56\text{м}$$

Отже, необхідно кінці анкерів посилити висажиними головками діаметром $d_b = 3d$ і бетон перевірити на зминання і виколювання.

При цьому довжина анкера $10d = 10 \cdot 0,016 = 0,16\text{м}$

Проводимо розрахунок на зминання:

$$A_{loc} = \Pi(d_g^2 - d^2)/4 = \Pi[(3d)^2 - d^2]/4 = 8\Pi d^2/4 = 8 \cdot A_{ан,1} = 16,08 \cdot 10^{-3} \text{м}^2$$

Так як $L_c=0,3\text{м} > 15a=15 \cdot 0,016=0,24\text{м}$, а в колоні біля закладної деталі можливе утворення тріщин, то:

$$N_{loc} = N_{an} / n_{a2} = \frac{22.8}{2} = 11.4\text{кН}$$

$$N_{loc} \leq \phi_{loc.s} \cdot R_s \cdot A_{loc}$$

$$11.4 \cdot 10^3 \leq 2.5 \cdot 11.5 \cdot 10^6 \cdot 16.08 \cdot 10^{-4}$$

$11.4 \cdot 10^3 \leq 46.2 \cdot 10^3$ - виконується міцність на зминання забезпечена

Розрахунок на сколювання:

$$N_{an} < 0.5 A_1 f_{ctk}$$

$$A_1 = (0.048 + 2 \cdot 0.3) \cdot 0.4 - 2 \cdot 3.14 \cdot 0.048 \cdot \frac{2}{4} = 0.255\text{м}^2$$

$$0.5 A_1 f_{ctk} = 0.255 \cdot 0.5 \cdot 0.9 \cdot 10^6 = 114,7\text{кН} > N_{an} = 22,8\text{кН}$$

Міцність на виколювання забезпечена.

Прийняті відстані між анкерами в напрямку вздовж і впоперек зсуваючої сили відповідно дорівнюють:

$0,15\text{м} > 6d = 6 \cdot 0,016 = 0,096$; $0,28\text{м} > 4d = 4 \cdot 0,064$ задовольняє конструктивним вимогам.

Відстань від осі анкера до границі колони $0,06\text{м} > 3d = 3 \cdot 0,016 = 0,048$

Визначаємо необхідну товщину пластини, приймаючи опір сталі на зріз $f_{sch} = 130\text{Мпа}$

$$t \geq 0.25 d_{an} f_{cd} / f_{cd}$$

$$t = 0.25 \cdot 16 \cdot \frac{365}{130} = 11.23\text{мм}$$

З умов зварювання анкерів під шаром флюсу на автоматах товщина пластини повинна бути не менше $0,65d = 0,65 \cdot 16 = 10,4\text{мм}$

Приймаємо товщину пластини 14мм.

3. Технологія та організація будівництва

3.1 Визначення обсягу робіт.

Визначення обсягів робіт при проектуванні спортзалу виконується в табличній формі (табл. 3.1).

Таблиця 3.1- Обсяги робіт

N n/n	Назва робіт	Формула підрахунку	Загальна кількість
1	2	3	4
1.	Зріз рослинного шару.	$a \times b$	3481 м ²
2.	Планування майданчика під забудову спортзалу	$a \times b$	3481 м ²
3.	Розробка ґрунту в траншеях	$a \times b/2 \times h \times l$	2574 м ³
4.	Ручна розробка ґрунту в траншеях	$0.1 \times t \times b$	100 м ³
5.	Влаштування пісочної підготовки	$0.1 \times t \times b$	100 м ³
6.	Встановлення металевої розбірної щитової опалубки	$6.36 \times n$	407,04 м ²
7.	Вкладання арматури	$76 \times n$	4864 кг
8.	Бетонування	$2.4 \times n$	153,6 м ³
9.	Зміна опалубки	$6,36 \times n$	407,04 м ²
10.	Зворотня засипка ґрунту	$V2 - V1$	2420,4 м ³
11.	Ущільнення ґрунту катками		2420,4 м ³
12.	Встановлення колон Н=12м		28 шт
13.	Замонолічування стиків до 0,1м ³		28
14.	Монтаж стержневої плити		106 т
15.	Монтаж фундаментних балок		64 шт
16.	Монтаж колон Н=5м		36 шт
17.	Замонолічування стиків		36 шт
18.	Монтаж ригелів		32 шт
19.	Замонолічування монтажних стиків ригелів з колонами		84 м.п
20.	Монтаж плит перекриття		140 шт
21.	Мурування стін залу	$t \times b \times h1$	766,1м ³
22.	Мурування стін побудованих приміщень	$t \times b \times h2$	328,3 м ³
23.	Вкладання профільного настилу	$a \times b$	1764 м ²
24.	Вкладання пароізоляції	$a \times b$	1764 м ²
25.	Вкладання утеплювача	$a \times b$	1764 м ²

Продовження табл.3.1

1	2	3	4
26.	Влаштування 2-х шарів наплавленого рубероїду	a x b	1764 м ²
27.	Влаштув. вирівнюючії стяжки по плитам перекриття	a x b	1008 м ²
28.	Вкладання пароізоляції	a x b	1008 м ²
29.	Вкладання утеплювача	a x b	1008 м ²
30.	Цементна стяжка (20 мм)	a x b	1008 м ²
31.	Трьохшаровий рубероїдний килим	a x b	1008 м ²
32.	Влаштування захисного шару з гравію	a x b	1008 м ²
33.	Влаштування бетонної підготовки товщиною 100 мм	a x b	2916 м ²
34.	Влаштування цегляних стовибчиків під лаги		2200шт
35.	Настил дошок по лагах	a x b	1008 м ²
36.	Цементно-піщана стяжка по бетонній підготовці	a x b	1764 м ²
37.	Вкладання шпунтових дошок	a x b	1764 м ²
38.	Скління вікон, дверей	n x a x b	370,8 м ²
39.	Оздоблення внутрішніх стін залу	a x b	1612,8 м ²
40.	Оздоблення внутрішніх стін побутових приміщень	a x b	554,4 м ²
41.	Фарбування приміщень	a x b	2016 м ²

3.2. Виконання монолітних залізобетонних фундаментів.

Роботи по зведенню монолітних залізобетонних фундаментів складаються із заготовчих, транспортних і монтажно - укладальних процесів.

Заготівельний технологічний процес: заготовка арматури, підготовка опалубки, вибір і виготовлення бетонної суміші, збірка опалубочно - арматурних блоків.

Транспортні процеси: опалубку, арматуру, опалубочно- арматурні блоки і бетонну суміш до місця призначення доставляємо звичайними і спеціальними транспортними засобами.

Монтажно- вкладальні процеси: монтаж опалубки, арматури; подача, розподілення, укладання бетонної суміші, догляд за вкладеним бетоном, контроль якості, розпалубка.

Влаштування опалубки для монолітних конструкцій.

Опалубка разом з допоміжним пристосуванням служить для надання конструкції проектної форми, заданих розмірів і положення в просторі.

Опалубка має тимчасове призначення: її знімають після досяганням бетоном потрібної міцності.

Існують наступні види опалубок: розбірно - переставна, піднімно-переставна, об'ємно - переставна, піднімно – ковзна та інші.

Важливим показником опалубки є її оборотність, тобто можливість багаторазового застосування.

Процес використання інвентарної опалубки з модульною зміною розмірів чи укрупнених блоків сприяють суттєвому зниженню трудомісткості і вартості опалубних робіт.

Поверхня опалубки, що безпосередньо прилягає до бетону повинна бути щільною, мати малу адгезію з бетоном та не мати щілин, щоб не допустити витікання тіста із бетону.

Для виготовлення опалубки використовують клеєний брус, листову сталь, водостійку фанеру.

Для зниження адгезії з опалубкою використовують мастила. Найбільш розповсюджуваними є водорозчинні гідрофобні мастила на основі мінерального масла чи солей жирних кислот.

Початку бетонних робіт передуює обробка мастикою поверхні опалубки.

Технологічний процес монтажу опалубки починають з організації робочої ділянки, що являє собою простір біля конструкції, в межах якого розміщують підмости, елементи опалубки, машини. На різних рівнях чи ярусах для ланок

робітників організовують місця, які забезпечують потрібне положення виконавців і відповідну безпечну роботу.

Фанерну велико-щитову опалубку встановлюють спеціалізовані ланки теслярів.

Процес підбору опалубки для монолітного залізобетонного фундаменту.

Для порівняння візьмемо два варіанта опалубки:

I варіант: дерев'яна щитова опалубка.

II варіант: опалубка з металевих щитів.

Порівняння виконуємо за трудомісткістю. Площа опалубки одного одноступінчатого окремого фундаменту під колону $6,12\text{м}^2$

$$\text{Обсяг робіт: } F = 6,12 * 64 = 391,68 \text{ м}^2$$

Визначаємо трудомісткість

I варіант:

$$T_{\text{зм}} = 0,3 * 3,92 = 1,18 \text{ люд.-дні} \text{ — змащення щитів}$$

$$T_{\text{е}} = 28,2 * 1,18 = 29,38 \text{ люд.-дні} \text{ — змащення щитів}$$

Трудомісткість при влаштуванні і ремонті опалубки:

$$\text{на } 100 \text{ м}^2 \text{ — } 21,8 \text{ люд.-дні } T_{\text{в}} = 3,92 * 21,8 = 85,6 \text{ люд.-дні}$$

$$\text{на } 100 \text{ м}^2 \text{ — } 0,75 \text{ люд.-дні } T_{\text{р}} = 3,92 * 0,75 = 2,94 \text{ люд.-дні}$$

Загальна трудомісткість:

$$T_{\text{з}} = T_{\text{е}} + \frac{T_{\text{в}} + T_{\text{р}}}{n} = 29,38 + \frac{85,46 + 2,94}{10} = 38,22 \text{ люд.-дні}$$

$$n = 10 \text{ — оборотність опалубки}$$

II варіант:

$$T_{\text{е}} = 29,44 \text{ люд.-дні}$$

$$\text{на } 100 \text{ м}^2 \text{ — } 75,5 \text{ люд.-дні } T_{\text{в}} = 3,92 * 75,5 = 295,96 \text{ люд.-дні}$$

$$\text{на } 100 \text{ м}^2 \text{ — } 0,1 \text{ люд.-дні } T_{\text{р}} = 3,92 * 0,1 = 0,39 \text{ люд.-дні}$$

$$T_{\text{з}} = T_{\text{е}} + \frac{T_{\text{в}} + T_{\text{р}}}{n} = 29,38 + \frac{295,96 + 0,39}{80} = 33,1 \text{ люд.-дні}$$

Отже вибираємо металеву опалубку з щитів розміром 0,3*1,5м і 0,3*0,9м. Для кріплення щитів використовуємо кутники довжиною 300 і 1200мм.

Таблиця 3.2 -Порівняння варіантів при виборі опалубки.

N п/п	Назва робіт	Один. вим.	Обґрунт. за	Обсяг робіт	Норма часу	Витрати часу	Склад ланки
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Влаштування дерев'яної опалубки	М ²	∫ E4-1-34	391,68	0,42	20,6	Теслі 4р-1 ; 2р-1
2.	Розбирання дерев'яної опалубки	М ²	∫ E4-1-34	391,68	0,155	7,6 Σ =28,2	Теслі 3р-1 ; 2р-1
1.	Влаштування металеві опалубки	М ²	∫ E4-1-37	391,68	0,39	19,1	Слюсарі 4р-1 ; 3р-1
2.	Розбирання металеві опалубки	М ²	∫ E4-1-37	391,68	0,21	10,3 Σ =29,4	Слюсарі 3р-1 ; 2р-1

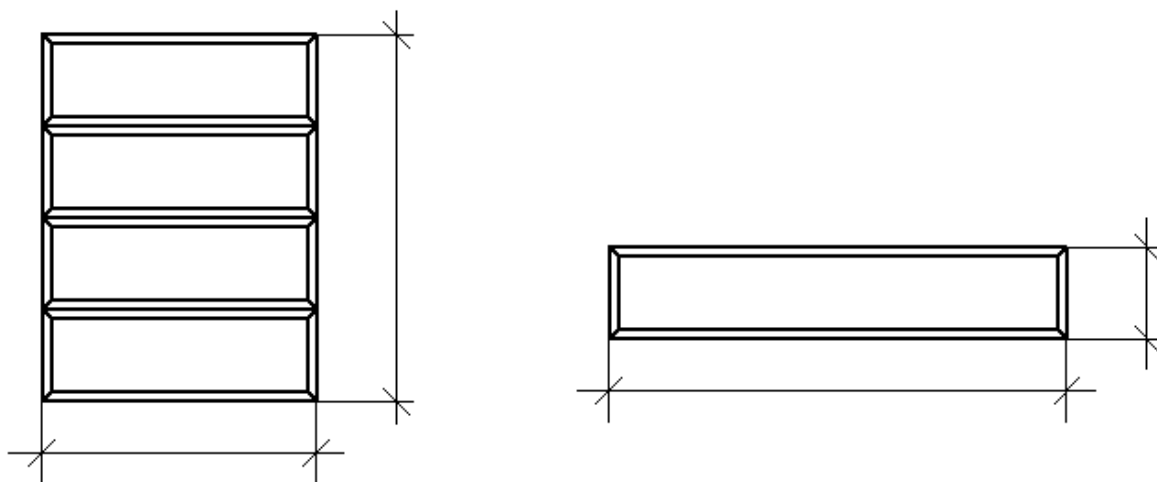


Рис.3.1 Елементи щитової опалубки

При встановленні опалубки виконуються такі роботи:

1. Перевірка правильності розбивки осей.
2. Встановлення направляючих дошок по периметру фундаменту.
3. встановлення щитів, кутників і з'єднання їх болтами.

При розбиранні опалубки:

1. Зняття кріплень опалубки.
2. Відокремлення щитів від фундаменту і один від одного. Збір з'єднувальних елементів і здача їх по рахунку.
3. Очистка щитів від залишків бетону.
4. Змазка лицьової поверхні.
5. складання щитів в штабель.

Монтаж арматури. На приоб'єктний склад подають трьох-змінний запас арматури в межах зони дії крана. Арматурні елементи, каркаси, що потребують укрупненого збирання вкладають на підготовлений майданчик.

Монтаж арматурних елементів обумовлюється правильним розміщенням і належною фіксацією.

Перед процесом бетонування змонтовані арматурні елементи і каркаси оглядають, перевіряють розташування, відповідність розмірів кресленням, кількість та діаметр стержнів, відстань між ними, правильність розташування стиків, положення підкладок для утворення захисного шару, За результатами огляду складають акт на скриті роботи. Зварні шви і вузли, виконані при монтажі контролюються зовнішнім виглядом та вибірковими випробуваннями при потєбі.

Бетонування. На будівельний майданчик товарний бетон у вигляді бетонної суміші транспортується бетонозмішувачами замкненого типу, а процес бетонування проводиться із використанням автобетононасоса АБН-60 при забезпеченні продуктивності 10 м³/год.

Витримка бетону та догляд за ним при дозріванні. Після вкладання бетону з паралельним його ущільнення приступаємо до його догляду, який дуже важливий в початковий відрізок часу. Відкриту поверхню бетону захищаємо, укриванням щільним матеріалом, від шкідливої дії прямих сонячних променів,

вітру та дощу. В період теплої і сухої пори року поверхню поливаємо водою протягом 3-7 днів.

При середній температурі повітря в діапазоні 0...+5 С бетон як правило додатково не зволожують.

Зняття опалубки. Процес зняття опалубки настає при його дозріванні для відкритих поверхонь, а для опалубки фундаментів знімають через 8-72 год після досягненням бетоном міцності, яка забезпечує зберігання поверхні і кромки.

При зніманні опалубки і виявлені дефектів їх негайно випрвляють поки бетон ще достатньо свіжий. Пустоти, раковини чи пошкодження залишаються від неякісно ущільненого бетону, відповідно обробляються щітками або піскоструйними пристосуваннями, очищають і заробляють розчином (1:2).

Трудовитрати на виконання бетонних робіт

Таблиця 3.3 - Калькуляція трудовитрат на виконання бетонних робіт

N п/п	Назва робіт	Об'єктування.	Одиниці виміру	Обсяг робіт	Норма часу	Розцінки на один. вир.	Трудомістк. люд. дні.	Склад ланки	К-сть змін	К-сть днів
1	Встановлення опалубки	E4-1-38	м ²	391.7	0.28	0-21	13.7	Слюсар 4р-1; 3р-1	1	7
2	Встановлення арматурних каркасів	4-1-44	1 кар-кас	64	2.1	1-42	16.8	Арматур 4р-1 2р-3	1	4
3	Приймання бетонної суміші з	E4-1-48	м ³	91.52	0.1 1	0-07	1.3	Бетоняр. 2р-1	1	2
4	Подача бетонної суміші АБН-60	E4-1-18	100 м ³	0.92	27	19-31	3.1	Слюсар 4р-1 Бетоняр 2р-1	1	2
5	Вкладання бетонної суміші	E4-1-48	м ³	91.52		0.78.7	12.6	бетоняр. 4р-1; 2р-1 (2 ланки)	1	3
6	Розпалубка	E4-1-38	м ²	391.7	0.2	0-14.9	9.8	Слюсар 3р-1; 2р-1	1	5
Всього				57.3		344.07				

Трудоємність всього процесу виконання -57.3 люд.-дні

3.3 Технологічний процес заощення території

Загальні принципи кладення бруківки.

В вертикальному перерізі структура поверхні, на яких покладена бруківка, виглядатиме так:

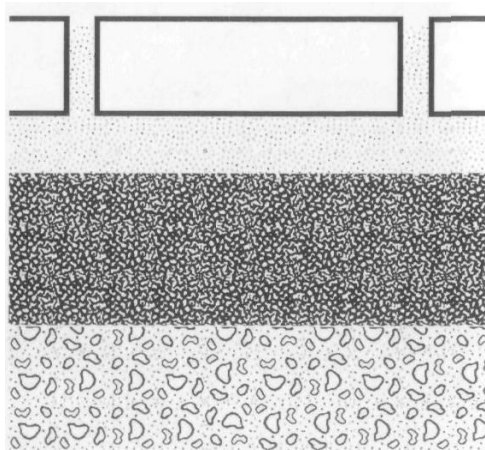


Рис.3.2 Конструкція мощеної ділянки бетоном з бруківкою: 1-бруківка; 2-цементно-піщана подушка; 3- щебенева підсипка (12-15 см); 4-піщана підсипка (10-15 см)

Підстилаючий шар повинен бути стабільним, не пилуватим, щоб він міг добре сприйняти навантаження від вищележачого несучого шару.

Основним завданням несучого шару є розподілення навантаження, яке передається від шару бруківки.

Підсипку становить дрібнозернистий шар, який служить захисним шаром для бруківки і одночасно задає ухил.

Процес вкладання бруківки. Умовно можна поділити на п'ять кроків:

Крок 1. Приготування грубозернистого шару. З основи складеної з позбавленого пилуватого шару землі повстає грубозернистий шар. До його виконання зазвичай достатньо вирівняти і відповідно втрамбувати поверхню.

Крок 2. Приготування несучого шару. Завданням несучого шару є розподілення навантаження від бруківки в такий спосіб, щоб воно було

прийняте через нижчележачий шар або через основу. Крім цього цей шар повинен перепускати воду, яка проникає через щілини між бруківкою, і відпроваджувати її. Несучий шар засипають звичайно з суміші мінералів і трамбують пошарово з збереженням ухилу близько 1,5-2%. Отриманий в цей спосіб шар має товщину мінімум 10 см.

Крок 3. Приготування бічного огороження. Завданням бічного огороження є запобігання пересування бруківки під час її вкладання і використання. Окремі бруківки для бічного огороження слід помістити в так званий “худий” бетон, зміцнюючи їх ззовні шаром бетону. Щоб під час вкладання бруківки уникнути необхідності різання бруківки, необхідно уточнити відстань між краєм і, наприклад, стіною дому, вкладаючи ряд бруківки з 3-5 мм зазором.

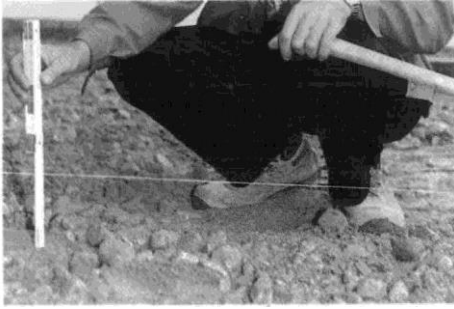
Висоту, на яку край виступає понад несучим шаром вираховуємо додаючи до товщини підсіпки (близько 3 см) вибрану товщину бруківки (див. нижче). Основу з бетону необхідно відповідно допасувати до поверхні несучого шару, зберігаючи ухил 1,5-2,0%.



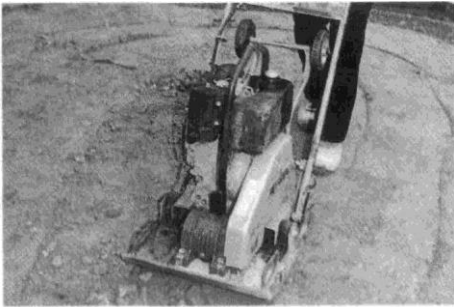
1. Влаштування несучої основи.



2 - Вимірювання ухилу.



3. Позначення ухилу за допомогою шнурка.



4. Трамбування першого шару основи.



5. Остаточне трамбування основи зі збереженням ухилу 1,5-2,0%.

Рис. 3.3. Підготовка основи

Крок 4. Приготування підсипки. В частині замкнутого бічного огородження влаштовуємо підсипку (гравій фракції 0-5 мм). Кількість потрібного матеріалу можна обчислити припускаючи, що товщина цього шару на кінці ухилу не повинна перевищити 3 см. Поверхня підсипки слід докладно вирівняти між шаблонами. За шаблони служать труби, які вкладають в такий спосіб, щоб їх ухил від будинку до краю бруківки був близько 1,5-2%.

Одночасно належить звернути увагу на те, щоб шар підсипки був настільки глибоко, щоб вкладена на нього бруківка незначно виступала над огородженням. В такий спосіб під час опадів вода може вільно стікати до городу. На кінець підсипку слід втрамбувати.

Крок 5. Вкладання бруківки. Бруківку слід вкладати навперемін з кількох ящиків, щоб отримати натуральну гру кольорів. Слід розпочати при зміцненому

краю (бічний край, стіна, сходи) і викласти наперед кілька рядів або малу поверхню відповідно вибраному узору. В такий спосіб створиться модуль, який за допомогою шнурів буде перенесений на всю поверхню, де буде бруківка. Завдяки шнурам легше є визначити правильне розміщення бруківок в подальшій частині вкладання бруківки. При цьому слід звернути увагу на зберігання однакової ширини щілин, принаймні 3-5 мм. Щоб уникнути зсування бруківки під час роботи, рекомендується заповнювати щілини гравієм вже під час вкладання бруківки. Пред трамбуванням готової поверхні з гумовою захисною плитою, належить зашпалувати щілини гравієм (0-2 мм).



1. Перевірка перпендикулярності лінії вкладання бруківки до шнура.



2. Вкладання бруківки вздовж шнурків з збереженням ширини щілин 3-5 мм.



3. Вкладання бруківки вздовж шнурків з збереженням ширини щілин 3-5 мм.



4. Вкладання бруківки при стіні будинку.



5. Заповнення щілин гравієм.



6. Заповнення щілин гравієм за допомогою щітки і води.



7. Трамбування влаштованої поверхні.

Рис.3.4 Процес вкладання бруківки

3.4 Розрахунок потреб основних будівельних матеріалів, напівфабрикатів, виробів .

Визначення потреби в будівельних матеріалів, напівфабрикатів, виробів подаємо в табл..3.4, .3,5.

Таблиця 3.4 - Відомість підрахунку потреби матеріалів, напівфабрикатів та виробів

N n/p	Назва роботи	Одиниц. виміру	Кількість	Назва матеріалів, напівфабрикатів, виробів	Одириця виміру.	Норма на одиницю	Заг. кіль-кість
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Влаштування піщаної підготовки	м ³	100	Пісок карсрний	м ³	1	100
2.	Влаштув. збівно-розбірної металеві щитової опалубки	м ²	407	Металева щитова опалубка .	м ²	1	407
3.	Встановлення арм. сіток	т	4,9	Арматурні сітки	т	1	4,9
4.	Бетонування опалубки	м ³	154	Пісок щебінь цемент м 400	м ³ ,т	1	46,20
5.	Влаштування колон	шт	28	Колони з/б	шт	1	77,0
6.	Замонолічування стиків	шт	28	Пісок, цемент м400	м ³ , т	1	1,4
7.	Монтаж фундаментних балок	шт	64	Балки з/б, фундам.	шт	1	1,8
8.	Монтаж колон	шт	36	Колони з/б	шт	1	36
9.	Замонолічування стиків	шт. (м ³)	36 (3,6)	Пісок Цемент м400	м ³ т	1 1	1,8 2,2
10.	Монтаж ригелів	шт	32	Ригелі з/б	шт	1	32
11.	Замонолічування стиків	шт	64	Пісок Цемент м400	м ³ т	1 1	3,2 3,84
12.	Монтаж плит перекриття	шт	140	Плити перекриття	шт	1	140
13.	Мурування стін залу	м ³	766	Цегла звичайна керам.	Тис. шт	1	306,4
14.	Мурування стін побутових приміщень	м ³	328	Цегла звичайна керамічна.	м ²	1	131,2
15.	Вкладання профільного настилу	м ²	1764	Профільований настил	м ²	1	1764
16.	Вкладання пароізоляції	м ²	1764	Єврорубероїд ркм-150	рул	1	75
17.	Вкладання утеплювача	м ²	1764	Пінопласт 160мм	м ²	1	1764
18.	Влаштув.євроруб.3-х шарового килиму	м ²	1764	Єврорубероїд ркм-150	рул	1	225
19.	Влаштув.вирівнюючої стяжки (δ=15мм)	м ² (м ³)	1008 15,5	Цемент м200 Пісок	т м ³	1 1	9,30 8,15
20.	Вкладання пароізоляції	м ²	1008	Єврорубероїд ркм-150	рул	1	45
21.	Вкладання утеплювача	м ²	1008	Керамзит	м ³	1	150
22.	Влаштув.цементної стяжки (δ=20мм)	м ² (м ³)	1008 20,5	Цемент м200 Пісок	т м ³	1	12,30 10,8

1	2	3	4	5	6	7	8
23.	Влаштув.євроруб. килиму	м ²	1008	Єврорубероїд ркм-150	рул	1	45
24.	Влаштув.бетонної підготовки (б=100мм)	м ² (м ³)	2916 292	Щебінь Цемент м200	м ³ т	1	146,0 117
25.	Влаштув.цегляних стопчиків під лаги	шт	2200	Цегла звичайна глиняна	тис. шт	1	13,2
26.	Влаштув.наптилу з дошок по лагах	м ²	1008	Дошки б=40мм	м ³	1	40,3
27.	Цементно-піщана стяжка (б=15мм)	м ² (м ³)	1764 26,5	Пісок Цемент м200	м ³ т	1 1	13,50 15,90
28.	Засклення вікон	м ²	370,8	Скло б=3мм	м ²	1	370,8
29.	Тинькування внут. стін залу (б=20мм)	м ² (м ³)	1613 (32,3)	Пісок Цемент м200	м ³ т	1 1	16,2 19,40
30.	Тинькування внутр. стін побутових приміщень	м ² (м ³)	554 11,0	Пісок Цемент м200	м ³ т	1 1	5,50 6,60
31.	Фарбування фасаду	м ²	2016	Фарба фвсадна	м ³	1	11,0

Таблиця 3.5 - Зведена відомість потреби матеріалів, напівфабрикатів, виробів.

N n/n	Назва матеріалів, напівфабрикатів, виробів	Од. ВИМ.	К-ть
1.	Пісок карєрний	м ³	294
2.	Щебінь карєрний	м ³	153
3.	Гравій карєрний	м ³	42
4.	Цемент марки М400	т	70
5.	Цемент марки М200	т	181
6.	Цегла звичайна глиняна М76	тис.шт	451
7.	Скло б=3м	м ²	370,8
8.	Збірно-розбірна металева щитова опалубка	м ²	407
9.	Арматурні сітки	т	4,9
10.	Колони з/б	шт	64
11.	Балки фундаментні з/б	шт	64
12.	Ригелі з/б	шт	32
13.	Плити перекриття	шт	140
14.	Профільований настил Н60 – 782 - 0,8	м ²	1764
15.	Єврорубероїд	рул.	260
16.	Пінопласт	м ²	1764
17.	Керамзит	м ³	150
18.	Дошки б=40мм	м ³	10,3
19.	Дошки б=16мм	м ³	42
20.	Фарба фасадна	м ³	11,0
21.	Просторова структура	т	106

3.5 Оцінка трудоемності робіт

Трудомісткість робіт і витрати машино-змін на них оцінюємо на основі ЕНиР (або АВК). Зводимо в табл. 3.6. Трудоемність спеціалізованих робіт приймаємо в % від загальної трудомісткості об'єкту.

Таблиця 3.6 - Визначення затрат праці і машино - змін.

N n/p	Обґрунтування по ЕНиР	Найменування робіт	Один вимір	Кіль кість	Норма на одиницю		Загальна потреба		Склад ланки	Назва машин і меха- нізмів	К-ст маш.
					Люд. год.	Маш. год.	Люд. год.	Маш. год.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I- Земляні роботи											
1.1	E2-1-5	Зрізка рослинного шару	1000м2	3,5	0,87	0,87	0,37	0,37	маш. бр-1	Бульдоз. Д-271	1
1.2	E2-1-25	Планування ділянки під забуд.бульдозер.	1000м2	3,5	0,42	0,42	0,18	0,18	маш. бр-1	Бульдоз Д-271	1 1
1.3	E2-1-10	Розробка ґрунту в траншеях екскават.	100м2	26	2,5	2,5	7,93	7,93	маш. бр-1	Екскават С-652	3
1.4	E2-1-3	Ручна доробка ґрунту в траншеях	м3	100	0,85	-	10,37	-	Землек. Зр-3	Лопата	1
1.5	E2-1-20	Зворотня засипка ґрунту	100 м3	24,2	0,39	0,39	1,15	1,15	маш. бр-1	Бульдоз Д-271	1
1.6	E2-1-22	Ущільнення ґрунту катками	100м2	24,2	0,37	0,37	1,10	1,10	маш. бр-1	С-100 Каток Д-263	
II.Фундаменти											
2.1	E19-36	Влаштування піщаної підготовки	100м2	10	10,5	-	12,8	-	бетон. Зр-3	Лопата	3
2.2	E4-1-37	Влаштування щитової опалубки	м2	407	0,6	0,15	29,78	7,45	Слюсар 4р-2.3р-2	-	-
2.3	E4-1-44	Влаштування армат. та бетонування	шт м3	56 154	0,42 0,33	0,11 -	2,87 6,20	0,75 -	Армув. 4р-2.2р-2	Бетонув. 4р-2	
2.4	E4-1-37	Демонтаж металевої опалубки	м2	407	0,4	0,10	19,85	4,96	Слюсар 4р-2.3р-2	-	-
III. Каркас											
3.1.а	E4-1-4	Влаштування колон Н=12м	шт	28	3,9	0,79	13,32	2,70	Маш.бр-1 Бетоняр 2р-2	кран	1
3.1.б	E4-1-18	Замоноліцвання монтажних стиків	шт	28	0,85	-	2,90	-	Бетоняр 2р-2	-	-
3.2	E5-1-21	Монтаж просторової структури	т	106	0,45	0,15	5,81	1,94	Монтаж 4р-5; Маш бр-1	кран	1
3.3.	E4-1-6	Монтаж фундаментних балок	шт	64	1,9	0,38	14,83	2,97	-//-	кран	1
3.4.	E4-1-4	Монтаж колон Н=5м	шт	36	3,9	0,79	17,12	3,47	маш.бр-1 моне.4р-2	кран	1
3.5.	E4-1-18	Замонолічування стиків колон	шт	36	0,85	-	3,73	-	Бетонув 2р-2	-	-

3.6.	E4-1-6	Монтаж ригелів	шт	32	3,6	0,72	15,80	2,81	Маш 6р-1 монт4р-5	кран	1
3.7.	E4-1-18	Замонолічування монт. стиків ригеля з колою	шт	64	0,85	-	6,63	-	Бетоняр 2р-2	-	-
3.8.	E4-1-7	Монтаж плит перекриття 1,5 х 6м	шт	140	1,2	0,3	20,5	5,12	Маш.6р-1 Монт 4р-5	кран	1
IV. Цегляні стіни											
4.1.	E3-3	Мурування стін залу	м3	766	3,1	-	290	-	Муляр 4р-10	-	-
4.2.	E3-3	Мурування стін побу- Тових приміщень	м3	328	3,1	-	124	-	Муляр 4р-10	-	-
V. Покрівля											
5.1.	E7-12	Влаштування профіль- ного настилу	м2	1764	0,28	-	60,23	-	Покрів 3р-5	кран	1
5.2.	E7-13	Вкладання 1 шару ру- бероїду	100м2	17,6	7,0	-	15,02	-	Ізоляц. 3р-5	кран	1
5.3.	E7-14	Вкладання утеплюв. (пінопласт)	100м2	17,6	10,5	-	22,54	-	Ізоляц. 3р-5	кран	1
5.4.	E7-13	Влаштув.3-х шарів єврорубероїду	100м2	10,08	17,5	-	37,56	-	Ізоляц. 3р-5	кран	1
5.5.	E7-15	Влаштув.цементної стяжки по плитам	100м2	10,08	13,5	-	16,60	-	Ізоляц. 3р-5	кран	1
5.6.	E7-13	Вкладання одного ша- ру єврорубероїду	100м2	10,08	7,0	-	8,60	-	Ізоляц. 3р-5	кран	1
5.7.	E7-14	Засипка керамзиту	100м2	10,08	4,6	-	5,65	-	Ізоляц. 3р-5	кран	1
5.8.	E7-15	Влаштув.цем.стяжки	100м2	10,08	13,5	-	16,60	-	Ізоляц. 3р-5	кран	1
5.9.	E7-13	Вкладання 2 шарів євро-рубероїду	100м2	10,08	17,5	-	21,51	-	Ізоляц. 3р-5	кран	1
VI. Підлоги											
6.1.	E19-30	Влаштув.бетонної під- логи ($\delta=100\text{мм}$)	100м2	29,2	7,5	-	26,7	-	бетон. 2р-5	-	-
6.2.	E3-3	Влаштув.цегляних сто- вбчиків	шт	2200	3,1	-	2,08	-	муляр 4р-2	-	-
6.3.	E19-3	Настил дошок по лагах	100м2	10,08	40,5	-	49,78	-	теся 4р-5	-	-
6.4.	E19-30	Влаштування основи	100м2	17,64	40,52	-	11,19	-	бетон. 2р-5	-	-
6.5.	E19-3	Владання шпун.дошок ($\delta=16\text{мм}$)	100м2	17,64	40,5	-	87,12	-	теся 4р-5	-	-
VII. Оздоблення											
7.1.	E8-1-33	Засклення вікон	100м2	3,71	9,4	-	4,25	-	Скляр 3р-2	-	-
7.2.	E8-1-2	Оздоблення внут. стін залу	100м2	16,1	10,5	-	20,65	-	Тинькув. 4р-4	-	-
7.3.	E8-1-2	Оздоблення внут. стін побут.прим.	100м2	5,54	10,5	-	7,10	-	Тинькув. 4р-4	-	-
7.4.	E8-1-15	Фарбування фасадів	100м2	20,16	2,7	-	6,64	-	Маляр 4р-4	-	-
VIII. Інші роботи											
8.1.		Сантехнічні роботи							Сантех 5р-5		
8.2.		Вентиляційні роботи							Вентил. 5р-5		
8.3.		Електромонтажні роб.							Електр. 5р-5		
8.4.		Благоустрій території							Дорож5р-5		

3.6 Визначення тривалості будівництва об'єкту.

Вибір способу виконання робіт – найбільш важлива частина організації, по кожному виду робіт приймаємо відповідні рішення. Всі роботи проводимо потоковим методом, що дає змогу максимально використати трудові ресурси і будівельно-монтажну техніку з мінімальними витратами.

Визначення нормативної тривалості будівництва об'єкту

Тривалість будівництва спортзалу визначається на підставі чинних на сьогодні норм і залежить від площі будівлі (або об'єму)

Згідно з площею : - тривалість будівництва : $T = 10$ місяців

- підготовчий період: $T_{\text{підг.}} = 2$ місяці

Проектування календарного плану будівництва спортзалу.

Календарний план будівництва спортзалу виконується на основі прийнятої послідовності виконання окремих процесів з урахуванням потокового виконання робіт. Тривалість виконання робіт згідно розрахунку на основі карточки визначника.

Таблиця 3.7 - Карточка визначник.

Порядок робіт.	назва роботи	Трудоміст люд-дні	К-сть роб.	К-сть змін	Тривал. (дні)	Склад ланки	Основ. механізми
1	2	3	4	5	6	7	8
1.1.	Зрізка рослинного шару ґрунту	0,37	1	1	1	маш бр-1	Бульдозер. (Д-271)
1.2.	Планув. ділянки під забудову	0,18	1	1	1	маш бр-1	Бульдозер (Д-271)
1.3.	Розробка ґрунту екскаватором	7,93	1	1	8	маш бр-1	Бульдозер. (Д-271)
1.4.	Ручна доробка ґрунту в траншеях	10,87	3	1	4	земл 3р-3	лопата
1.5.	Зворотня засинка ґрунту	1,15	1	1	2	маш бр-1	Бульдозер. (Д-271)
1.6.	Мех. ущільнення ґрунту катками	1,1	1	1	2	маш бр-1	Каток (Д-263)
2.1.	Влаштування піщаної підготовки	12,8	3	1	5	бетон. 3р-3	лопата
2.2.	Влаштування метал. підлоги	29,78	4	1	8	слюс 4р-4	слюсарн. інструм
2.3.	Влаштування арматури та бетону.	2,87 6,2	6	1	2	арм. 4р-4 4р-2	лопата

1	2	3	4	5	6	7	8
2.4.	Демонтаж опалубки	19,85	4	1	5	слюс.	слюсарн. інструм
3.1.	Влаштування колон та замонолічування стиків	13,32 2,9	5 2	1 1	3 2	маш бр-1 монт. 4р-5	кран
3.2.	Монтаж «структури»	5,81	3	1	2	монт.4р-5	кран
3.3.	Монтаж фундаментних балок	14,85	5	1	3	монт.4р-5 Маш бр-1	кран
3.4.	Монтаж колон	17,12	5	1	4	-//-	кран
3.5.	Замонолічування стиків колон	3,73	2	1	2	бетон. 2р-2	кран
3.6.	Монтаж ригелів	15,8	5	1	4	маш бр-1 моня 4р-5	Лом монтаж., кельма
3.7.	Замонолічування монтажн.стиків ригеля з колоною	6,63	2	1	4	бетон. 2р-2	кран
3.8.	Монтаж плит перекриття	20,5	5	1	4	маш бр-1 монт. 4р-5	Лопата, кельма
4.1.	Мурування стін залу	290	10	1	29	муляр 4р-10	кельма
4.2.	Мурування стін побутових пртміщень	124	10	1	13	муляр 4р-10	кран
5.1.	Влаштув.профільного настилу	60,23	5	1	12	покрів 3р-5	кран
5.2.	Вкладання 1-го шару рубериїду	15,02	5	1	3	ізоляц. 3р-5	кран
5.3.	Вкладання утеплювача (пінопл.)	22,54	5	1	5	ізоляц. 3р-5	кран
5.4.	Вкладання 3-ох шарів ребкроїду	37,56	5	1	8	ізоляц. 3р-5	кран
5.5.	Влаштув. захисного шару з гравію	9,23	5	1	2	ізоляц. 3р-5	кран
5.6.	Влаштув. цементної стяжки по плитам	16,6	5	1	4	-//-	-//-
5.7.	Вкладання 1-го шару рубериїду	8,6	5	1	2	-//-	кран
5.8.	Вкладання утеплювача	5,65	5	1	2	ізоляц. 3р-5	-//-
5.9.	Влаштув.цементної стяжки	16,60	5	1	4	-//-	кран
5.10.	Влаштув.3-ох шарів єврорубериїду	21,51	5	1	5	ізоляц. 3р-5	-//-
5.11.	Влаштув.захисного шару з гравію	5,29	5	1	2	-//-	кран
6.1.	Влаштування бетонної підготовки	26,7	5	1	6	бетон. 2р-5	лопата
6.2.	Влаштув.цегляних стовбчиків (підлога)	2,08	2	1	1	муляр 4р-2	кельма
6.3.	Настил дошок по лагах	49,78	5	1	10	Тесля 4р-5	молот

Продовження табл.3.7							
1	2	3	4	5	6	7	8
6.4.	Влаштування цем.-пісчаної стяжки	11,19	5	1	3	бетон. 2р-5	лопата
6.5.	Вкладання шпунтових дошок	87,12	5	1	18	Тесля 4р-5	молот
7.1.	Монтаж шклопакетів	4,25	2	1	3	Скляр 2р-2	різець
7.2.	Оздоблення внутрішніх стін залу	20,65	4	1	5	Тинькув. 4р-4	кельма
7.3.	Оздоблення внут. стін побут.прим.	7,10	4	1	2	Тинькув. 4р-4	кельма
7.4.	Фарбування фасадів	6,64	4	1	2	муляр 4р-4	кисть
8.1.	Санітарно-технічні роботи		5	1	8	Сантех. 5р-5	
8.2.	Вентиляційні роботи		5	1	7	Вентил. 5р-5	
8.3.	Електромонтажні роботи		5	1	6	Електр. 5р-5	
8.4.	Благоустрій території		5	1	10	Дорожн. 5р-5	

3.7 Календарне планування.

В масштабі часу виконуємо графіки руху робітників, роботи будівельних машин. Визначаємо із графіку максимальну та середню кількість робітників.

$$N_{\max} = 20 \text{ чол.}, N_{\text{ср.}} = Q/T = 1260/180 = 7 \text{ чол.}$$

Коефіцієнт нерівності руху робітників:

$$K_1 = N_{\text{ср.}}/N_{\max} = 7/20 = 0,35$$

Коефіцієнт нерівності розподілу трудоемкості виконівців:

$$K_2 = \frac{\Delta Q}{Q} = \frac{592}{1260} = 0,47$$

3.8 Проектування будгенплану

Організація водопостачання. Необхідно зробити розрахунок найбільшої секундної витрати води на виробничі і господарсько-питні потреби:

$$a) \quad Q_{\text{госп.}} = \frac{N \times D \times K}{n \times 1000} = \frac{20 \times 200 \times 2,7}{8 \times 1000} = 1,4 \text{ м}^3$$

N – максимальна кількість працюючих в зміну; D – питома витрата води на одного працюючого в (зміну) годину – 200 л; K – коеф. нерівномірності водопостачання – 2,7; n – к-сть годин в зміні – 8 ;

б) Виробничі витрати води на год., м³

$$Q_{\text{вир}} = \frac{g_{\text{пл}} \times D \times K_1}{n \times 1000} = \frac{154 \times 300 \times 1,6}{8 \times 1000} = 9,2 \text{ м}^3$$

$Пл.$ – об'єм робіт , що виконується в зміну; D – витрати води на одиницю об'єму – 300 л ; K_1 – коеф. нерівномірності водопостачання ;

в) Витрати води на год. на охолодження двигунів внутрішнього згорання , м³

$$Q_{\text{дв}} = \frac{1,2 \times W \times N}{1000} = \frac{1,2 \times W \times N}{1000} = 19,9 \text{ м}^3$$

W_1 – питомі витрати води на 1_{кв} потужності двигуна внутрішнього згорання
 N – потужність двигуна.

Сумарні витрати води на виробничі і господарські потреби :

$$\Sigma Q = Q_{\text{госп}} + Q_{\text{вир.}} + Q_{\text{дв}} = 1,4 + 9,2 + 19,9 = 30,5 \text{ м}^3$$

Розрахункові секундні витрати води , м³/с

$$q_{\text{розр}} = \frac{\Sigma Q \times 1000}{3600} + q_{\text{пож}} = \frac{30,5 \times 1000}{3600} + 15 = 21,5 \text{ м}^3/\text{с}$$

де $q_{\text{пож.}}$ – витрати води на пожежні потреби , залежно від розмірів будмайданчика, $q_{\text{пож.}} = 15 \text{ л}^{\text{с}}$

Діаметр водопровідної лінії:

$$d = \sqrt{\frac{4 \times q \times 1000}{\Pi \times V}} = \sqrt{\frac{4 \times 21,5 \times 1000}{3,14 \times 1,3}} = 145,15 \text{ мм}$$

де V – швидкість руху води у водогоні – 1,3 м/с

Приймаємо $d = 150$ мм

Організація тимчасового енергопостачання будівництва

Потреби в загальній енергетичній потужності з врахуванням втрат і одно часній роботі всіх споживачів .

$$P_{\text{заг.}} = 1,1 \times \left(\frac{K1 \times \sum P0}{\cos \varphi} + K2 \sum P1 + K3 P_{\text{ом}} + K4 \times \sum P_{\text{ом}} \right) =$$
$$= 1,1 \times \left(\frac{0,4 \times 116,3}{0,75} + 1 \times 2,1 + 0,9 \times 1,7 + 1 \times 0,03 \right) = 43,6 \text{ кВт}$$

$$\cos \varphi = 0,75$$

$\sum P_0$ – витрати електроенергії на живлення електродвигунів

$\sum P_1$ – витрати потужності на технологічні потреби

$\sum P_{\text{ом}}$ – витрати на освітлення майданчика

$\sum P_{\text{оп}}$ – витрати на освітлення приміщень

Приймаємо тип струмоприймача ТМ 50 / 6

Розрахунок і організація освітлення будівельного майданчика

Розрахунок кількості прожекторів – n – для будівельного майданчика можна робити спрощеним методом через питому потужність.

$$n = \frac{P \times E \times S}{P_n} = \frac{0,35 \times 0,5 \times 2916}{500} = 1,02$$

Приймаємо 3 прожектора ПЗС – 35; P – питома потужність при освітленні прожектором ПЗС – 35; ($0,25 \div 0,4$ Вт/м²лк); $P_{\text{л}}$ – потужність лампи прожектора 0,5лк, $E_{\text{н}}$ – нормативна освітленість 0,5 лк; S – площа буд майданчика – 2916 м²

Виробнича санітарія

Вимоги правил і норм по техніці безпеки промислової санітарії обов'язкові для виконання всіма працюючими.

Для попередження захворювань та нещасних випадків забезпечити обов'язкове проходження всіма працівниками медичних оглядів.

Працівників, які по стану здоров'я не можуть виконувати важку роботу, адміністрація зобов'язана тимчасово, або постійно перевести на менш важку роботу за згодою працівника.

Розрахунок площ санітарно-побутових приміщень подано в табл.3.7.

Розрахункова кількість робітників в зміну – 15 чоловік.

УТР – 2 чоловіки (10%), Охорона – 2 чоловіки (3%), $\Sigma = 19$ чоловік

Таблиця 3.7 - Розрахункові площі санітарно-побутових приміщень

Назва приміщень	Показники	Необхідна площа	прийнято
1).Для прийому їжі	$(30\% N)=6$ чол.	1 м^2	6 м^2 + роздаточна, Контейнер 420-04-4 6.9x12(м)
2).гардероб з душовою	$0.7*(70\%N)+3*(70\% N)$	$0,7 \text{ м}^2$ $+3 \text{ м}^2$	Пересувний 420-04-37 2,6x7(м)
3).Туалет	1чол.-25чол.	0,9 x 1,8	0,9x1,8(м^2)
4).Медпункт	$0,5* N$	0,5	Контейнер 420-04-47 4,0x6,9(м)
5).Контора УТР	$12\% N$	1 м^2	Контейнер 420-04-47 6,9x12(м)

4. Економіка будівництва

Затверджено

Зведений кошторисний розрахунок у сумі 9208,656 тис. грн.
В тому числі зворотних сум _ тис. грн.

(посилання на документ про затвердження)

" _ " _____ 20__ р.

Спортивний-оздоровчий комплекс із зведенням критого спортзалу площею 2900м2 у м. Дрогобичі Львівської області

4.1. Локальний кошторис на Спортивно-оздоровчий комплекс із зведенням критого спортзалу

Основа:
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість	6987,87104 тис. грн.
Кошторисна трудомісткість	34,34335 тис.люд.-год.
Кошторисна заробітна плата	3214,41164 тис. грн.
Середній розряд робіт	3,4 розряд

Складений в поточних цінах станом на "15 грудня" 2023 р.

№ п/п	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.-год.	
					Всього	експлуатації машин	Всього	заробітної плати	експлуатації машин	не зайнятих обслуговуванням машин	
										заробітної плати	в тому числі заробітної плати
									на одиницю	всього	
1	E1-209-1	Розчищення площ від чагарника і дрібнолісся машинами глибинної підготовки полів на тракторі потужністю 79 кВт [108 к.с.]	га	0,3481	19605,25	19605,25	6824,59	-	6824,59	-	-
					-	6331,23			2203,9	54,8250	19,08

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	E1-24-1	Розроблення ґрунту бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] з переміщенням ґрунту до 10 м, група ґрунтів 1	1000м ³	3,481	<u>6331,47</u> -	<u>6331,47</u> 2177,58	22039,85	-	<u>22039,85</u> 7580,16	- 21,5817	- 75,13
3	E1-11-13	Розроблення ґрунту у відвал екскаваторами "драглайн" або "зворотна лопата" з ковшом місткістю 1,25 [1,4-1,5] м ³ , група ґрунтів 1	1000м ³	25,74	<u>11177,85</u> 434,12	<u>10743,73</u> 3932,41	287717,86	11174,25	<u>276543,61</u> 101220,23	<u>5,9000</u> 36,8100	<u>151,87</u> 947,49
4	E1-162-1	Розробка ґрунту вручну з кріпленням у траншеях шириною до 2 м, глибиною до 2 м, група ґрунтів 1	100м ³	1	<u>16706,75</u> 16706,75	- -	16706,75	16706,75	- -	<u>212,5000</u> -	<u>212,5</u> -
5	EH6-1-20	Улаштування стрічкових фундаментів бетонних	100м ³	1,536	<u>226671,44</u> 31051,92	<u>6968,35</u> 3771,95	348167,33	47695,75	<u>10703,39</u> 5793,72	<u>369,9300</u> 36,8869	<u>568,21</u> 56,66
6	E7-43-1	Установлення колон у стакани фундаментів масою до 2 т	100шт	0,28	<u>124304,56</u> 54450,86	<u>53488,06</u> 26650,81	34805,28	15246,24	<u>14976,66</u> 7462,23	<u>640,9000</u> 239,9298	<u>179,45</u> 67,18
7	E7-42-1	Установлення блоків стін підвалів масою до 0,5 т	100шт	0,64	<u>19359,91</u> 4642,96	<u>12003,79</u> 5907,58	12390,34	2971,49	<u>7682,43</u> 3780,85	<u>56,0000</u> 55,3704	<u>35,84</u> 35,44
8	E7-43-3	Установлення колон у стакани фундаментів масою до 4 т	100шт	0,36	<u>170348,91</u> 75871,92	<u>78094,54</u> 38821,35	61325,61	27313,89	<u>28114,03</u> 13975,69	<u>861,3000</u> 352,1730	<u>310,07</u> 126,78
9	E7-1-2	Укладання блоків і плит стрічкових фундаментів при глибині котлована до 4 м, маса конструкцій до 1,5 т	100шт	0,4	<u>167726,28</u> 10041,74	<u>18976,54</u> 9380,76	67090,51	4016,7	<u>7590,62</u> 3752,3	<u>119,6300</u> 86,6694	<u>47,85</u> 34,67
10	E7-44-6	Укладання ригелів масою до 2 т	100шт	0,32	<u>59470,21</u> 33264,28	<u>23160,54</u> 11437,25	19030,47	10644,57	<u>7411,37</u> 3659,92	<u>353,8000</u> 118,0272	<u>113,22</u> 37,77
11	E7-5-5	Установлення колон прямокутного перерізу у стакани фундаментів будівель при глибині закладення колон до 0,7 м, масі колон до 6 т	100шт	0,47	<u>433777,18</u> 114063,34	<u>94756,67</u> 46659,39	203875,27	53609,77	<u>44535,63</u> 21929,91	<u>1294,8500</u> 432,4442	<u>608,58</u> 203,25
12	EH8-5-7	Мурування стін з цегли [керамічної]	1 м ³	286,1	<u>1983,46</u> 726,92	<u>109,10</u> 62,58	567467,91	207971,81	<u>31213,51</u> 17904,14	<u>8,6600</u> 0,6120	<u>2477,63</u> 175,09
13	E7-44-4	Укладання балок покриття масою до 3 т	100шт	0,24	<u>242530,87</u> 23861,53	<u>17978,14</u> 9553,78	58207,41	5726,77	<u>4314,75</u> 2292,91	<u>274,0500</u> 97,3791	<u>65,77</u> 23,37
14	E7-14-6	Укладання плит покриття площею до 2 м ² при масі кроквяних і підкроквяних конструкцій до 10 т, при висоті будівель до 25 м	100шт	0,96	<u>14128,60</u> 6888,96	<u>6498,51</u> 3083,36	13563,46	6613,4	<u>6238,57</u> 2960,03	<u>82,0700</u> 28,5183	<u>78,79</u> 27,38
15	E7-16-1	Установлення в одноповерхових будівлях панелей зовнішніх стін довжиною до 7 м, площею до 10 м ² при висоті будівель до 25 м	100шт	3,52	<u>164910,76</u> 75585,85	<u>74456,52</u> 34798,86	580485,88	266062,19	<u>262086,95</u> 122491,99	<u>816,3500</u> 316,6905	<u>2873,55</u> 1114,75
16	E7-45-1	Укладання панелей перекриття з обпиранням по контуру площею до 5 м ² [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів]	100шт	1,4	<u>40141,49</u> 22816,69	<u>11215,53</u> 5713,46	56198,09	31943,37	<u>15701,74</u> 7998,84	<u>262,0500</u> 58,9559	<u>366,87</u> 82,54

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
17	EH8-5-2	Мурування зовнішніх простих стін з цегли керамічної при висоті поверху понад 4 м	1 м ³	766,1	<u>1101,19</u> 686,48	<u>96,98</u> 55,63	843621,66	525912,33	<u>74296,38</u> 42618,14	<u>8,0800</u> 0,5440	<u>6190,09</u> 416,76
18	EH8-5-1	Мурування зовнішніх простих стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4 м	1 м ³	328,3	<u>1123,50</u> 696,67	<u>109,10</u> 62,58	368845,05	228716,76	<u>35817,53</u> 20545,01	<u>8,2000</u> 0,6120	<u>2692,06</u> 200,92
19	EH8-6-2	Мурування перегородок армованих з цегли керамічної товщиною в 1/4 цегли при висоті поверху понад 4 м	100м ²	0,07	<u>17805,92</u> 16372,41	<u>630,37</u> 361,58	1246,41	1146,07	<u>44,13</u> 25,31	<u>185,8600</u> 3,5360	<u>13,01</u> 0,25
20	E1-134-1	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками, група ґрунтів 1, 2	100м ³	2,55	<u>2482,74</u> 1483,49	<u>999,25</u> 455,99	6330,99	3782,9	<u>2548,09</u> 1162,77	<u>18,3600</u> 5,1175	<u>46,82</u> 13,05
21	EH11-2-1	Улаштування ущільнених трамбівками підстилаючих піщаних шарів	м ³	1360	<u>859,55</u> 321,58	<u>89,34</u> 36,08	1168988	437348,8	<u>121502,4</u> 49068,8	<u>3,9800</u> 0,4036	<u>5412,8</u> 548,9
22	EH11-19-1	Улаштування асфальтобетонних литих покриттів товщиною 25 мм	100м ²	34	<u>13441,36</u> 4087,43	- -	457006,24	138972,62	- -	<u>48,1100</u> -	<u>1635,74</u> -
23	EH11-29-1	Улаштування покриттів з керамічних плиток на розчині із сухої клеючої суміші, кількість плиток в 1 м ² до 7 шт	100м ²	0,48	<u>14346,34</u> 13706,80	<u>40,58</u> 37,57	6886,24	6579,26	<u>19,48</u> 18,03	<u>155,6000</u> 0,3996	<u>74,69</u> 0,19
24	E13-57-2	Улаштування і розбирання засобів підмоцнення для фарбування металокопструкцій колон, з'єднань, балок, фахверків та інших елементів будівель і споруд	т	2	<u>283,89</u> 263,36	<u>10,38</u> 4,85	567,78	526,72	<u>20,76</u> 9,7	<u>3,2900</u> 0,0532	<u>6,58</u> 0,11
25	E13-17-1	Ґрунтування металевих поверхонь за один раз ґрунтовкою ПФ-020	100м ²	1,97	<u>936,98</u> 491,87	<u>41,34</u> 6,51	1845,85	968,98	<u>81,44</u> 12,82	<u>4,8100</u> 0,0720	<u>9,48</u> 0,14
26	E13-26-1	Фарбування металевих поґрунтованих поверхонь емаллю ЕП-140	100м ²	1,97	<u>1846,18</u> 240,31	<u>47,38</u> 9,00	3636,97	473,41	<u>93,34</u> 17,73	<u>2,3500</u> 0,0992	<u>4,63</u> 0,2
27	E16-14-2	Прокладання трубопроводів водопостачання з напірних поліетиленових труб високого тиску зовнішнім діаметром 25 мм зі з'єднанням контактним зварюванням	100м	3,5	<u>23171,84</u> 19588,34	<u>2224,46</u> 1347,75	81101,44	68559,19	<u>7785,61</u> 4717,13	<u>211,5600</u> 15,2947	<u>740,46</u> 53,53
28	E16-13-2	Прокладання трубопроводів каналізації з поліетиленових труб низького тиску діаметром 100 мм	100м	3,5	<u>56410,09</u> 8634,80	<u>113,31</u> 53,49	197435,32	30221,8	<u>396,59</u> 187,22	<u>91,8400</u> 0,5652	<u>321,44</u> 1,98
29	EH8-6-1	Мурування перегородок армованих з цегли керамічної товщиною в 1/4 цегли при висоті поверху до 4 м	100м ²	2,1	<u>18692,10</u> 17258,59	<u>630,37</u> 361,58	39253,41	36243,04	<u>1323,78</u> 759,32	<u>195,9200</u> 3,5360	<u>411,43</u> 7,43
30	EH15-46-1	Просте штукатурення цементно-вапняним або цементним розчином по каменю і бетону стін механізованим способом	100м ²	2,1	<u>7985,49</u> 4871,38	<u>502,74</u> 458,57	16769,53	10229,9	<u>1055,75</u> 963	<u>55,3000</u> 5,7780	<u>116,13</u> 12,13
31	EH15-151-1	Просте фарбування стін по штукатурці і бетону клейовим розчином з підготуванням поверхонь всередині приміщень	100м ²	2,1	<u>813,69</u> 811,45	<u>1,13</u> 1,04	1708,75	1704,05	<u>2,37</u> 2,18	<u>9,4300</u> 0,0111	<u>19,8</u> 0,02

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
32	E21-13-2	Прокладання ізольованих проводів перерізом до 35 мм ² у коробах	100м	47,65	<u>1897,49</u>	<u>898,65</u>	90415,4	40550,15	<u>42820,67</u>	<u>9,5500</u>	<u>455,06</u>
33	E18-6-3	Установлення конвекторів	100кВт	0,16	<u>851,00</u>	<u>338,53</u>	2228,74	1987,7	<u>16130,95</u>	<u>3,7573</u>	<u>179,04</u>
34	E47-3-1	Планування ділянки механізованим способом	100м ²	0,14	<u>13929,61</u>	<u>1353,20</u>	20,66	-	<u>216,51</u>	<u>142,6800</u>	<u>22,83</u>
					<u>12423,15</u>	<u>641,89</u>			<u>102,7</u>	<u>6,8996</u>	<u>1,1</u>
					<u>147,60</u>	<u>147,60</u>			<u>20,66</u>	<u>-</u>	<u>-</u>
					-	<u>50,76</u>			<u>7,11</u>	<u>0,5031</u>	<u>0,07</u>
		Разом прямі витрати по кошторису					5643805,05	2241620,63	<u>1034023,19</u>		<u>26263,25</u>
		Разом будівельні роботи, грн.					5643805,05		461354,74		4462,4
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					2368161,23				
		всього заробітна плата, грн.					2702975,37				
		Загальновиробничі витрати, грн.					1344065,99				
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год.					3617,7				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					511436,27				
		Всього будівельні роботи, грн.					6987871,04				

		Всього по кошторису					6987871,04				
		Кошторисна трудоємність, люд.год.					34343,35				
		Кошторисна заробітна плата, грн.					3214411,64				

ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.11	Кошти на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення, передбачених проектом (робочим проектом)	66384,77
ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 26	Додаткові витрати при виконанні будівельних робіт у зимовий період (0,5X0,9)%	31744,15
ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п.45	Кошти на утримання служби замовника (1,5 %)	106290

ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п.46	Кошти на здійснення технічного нагляду (1,5 %)	106290
ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п.52	Вартість проектних робіт	106290
ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п.53	Вартість експертизи проектної документації	-
	Разом по главах 1-12:	7404869, 96
ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16	Кошторисний прибуток (П)	224476,52
ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16	Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій (АВ)	44533,24
	Разом (гл. 1-12 + П + АВ + Р + І)	7673879, 72
	Разом:	7673879, 72
	Податок на додану вартість	1534775, 94
	Всього по зведеному кошторисному розрахунку	9208655, 66

Керівник проектної організації _____

Головний інженер проекту
(Головний архітектор проекту) _____

Керівник відділу _____

Зауваження. Кошторисна вартість влаштування покрівлі не врахована

5. Охорона праці та довкілля

5.1. Охорона праці

Техніка безпеки при виконанні земляних робіт

Перед розробкою ґрунту необхідно визначити крутизну відкосів і прийняти заходи з охорони існуючих. До початку розробки траншей необхідно виконати всі заходи по відводі поверхневих і ґрунтових вод. При розробці траншей в місцях руху людей зони робіт огорожуються загородками висотою 1.2м. В місцях переходу через траншеї використовувати містки шириною не менше 0.6м з перилами або приставні драбини.

При необхідності роботи на відкосах – застосовувати приставні драбини.

Під час перерви в роботі забороняється сідати біля основи відкосів.

Вздовж верхньої бровки траншеї забороняється розміщувати матеріали і встановлювати техніку. Недопустиме переміщення техніки вздовж бровки траншеї.

Екскаватор під час роботи встановлюється на спеціально спланованому майданчику. Під час перерви в роботі екскаватор відводять на відстань більше 2м. від траншеї, а ковш опускають на землю.

Транспортні засоби які очікують завантаження повинні знаходитись за межею небезпечної зони.

Техніка безпеки при мулярських роботах

Розчино-змішуванні встановлюють на висоті більшій від рівня землі на фундаменті. Підмостки, переходи, естакади, сходи, а також площадки для обслуговування механізмів які розміщені на висоті більше 1м. повинні мати огороження висотою 1.1м (перша з бортовими і проміжними дошками).

Для запобігання розприскування розчину, при навантаженні з бункера, необхідно влаштовувати захисні екрани з бетону.

Трубопроводи для транспортування розчину під тиском піддають гідравлічному випробуванню яке перевищує робоче. Справність манометру на розчинонасосі перевіряють кожен день.

При прокладці розчино-проводів через переїзди їх розміщують в дерев'яних лотках які укладаються на рівні землі. Забороняється (транспортувати) перетинати шляхи якими транспортують розчин.

Виконання стінової кладки здійснюється на підмостях шириною більше двох шириною більше двох метрів. Віддаль між ящиками для розчину і піддоном з цеглою більше 0.6м.

Піднімати цеглу на робоче місце необхідно на піддонах, або спеціальні тарі при наявності огорожуючи конструкцій чотирьох сторін. Порожній піддон і тару опускати за допомогою крану. При необхідності кладки в необхідних місцях муляри повинні користуватись запобіжними поясами місця кріплення яких визначає майстер.

При кладці стіни спортзалу на висоту більшу 7м. необхідно застосувати захисні дашки шириною більше 1.5м. перший ряд захисного козирка на висоті 5м.; другий ряд на висоті 10м. При кладці стін побутових приміщень і стін спортивного залу до висоти 5м. то на землі, по периметру, влаштовують інвентарне огороження висотою більше 1.5м. і на віддалі 1,5м. від стіни.

Техніка безпеки при монтажі перекриття

Перед початком виконання монтажу необхідне позначення небезпечних зон дії крана (огороження і позначення відповідними знаками «небезпечна зона»). Забороняється присутність сторонніх осіб в небезпечній зоні.

Всі робітники повинні отримати допуски до монтажних робіт після обов'язкового проходження інструктажу та медогляду. Допускаються до роботи особи віком від 18 до 60 років і які мають належну підготовку і фах.

При монтажі повинна бути єдина система подачі сигналів.

При переміщені конструкцій монтажники повинні знаходитися поза контуром зі сторони протилежній подачі конструкції. Елемент опускають на місце його встановлення на висоту не менше 0,5м. від проектного положення. Розстановка допускається лише після надійного стійкого закріплення.

Для переходу монтажників на висоті з однієї конструкції на іншу застосовують: драбини, містки.

Забороняється виконувати монтаж при сильному вітрі $V_v \geq 15 \text{ м/с}$ і сильному дощі чи тумані.

Робітники повинні бути забезпечені спецодягом та спецвзуттям.

Пожежна безпека

1. Вимоги до генерального плану забудови.

Згідно з генеральним планом забудови існуючі споруди (найближче торговий центр) знаходяться на відстані $\geq 30 \text{ м}$., що є допустимим і дає змогу запобігти розповсюдженню вогню.

Під'їзні шляхи для автомобільної техніки при пожежогасінні підходять безпосередньо до будівельного майданчика, через асфальтову доріжку шириною 6м. з $R=12 \text{ м}$, при достатньо рівному рельєфі.

2. Вимоги до будівельного майданчика.

Здійснення заходів скерованих на забезпечення пожежної безпеки покладається на керівників вищої ланки: виконробів, головного інженера. Вони несуть відповідальність за організацію пожежної охорони, за виконання у встановленні терміни протипожежних заходів, за організацію навчання всіх робітників та службовців правилом пожежної безпеки.

Склади з легкозаймистими речовинами розміщено на відстані $> 50 \text{ м}$. від місця користування відкритим вогнем (площадка для приготування бітумної мастики).

Джерелом водопостачання для протипожежних заходів є внутрішній водопровід будівельного майданчика який веде від магістрального.

3. Протипожежні вимоги до будівлі

Потрібна ступінь вогнестійкості громадських споруд визначаються згідно чинних норм в залежності від площі і числа поверхів.

Споруда одноповерхова, квадратна в площині, найбільша огорожена площа спортивного залу $42 \times 42 \text{ м} = 1764 \text{ м}^2 < 2000 \text{ м}^2$, максимальна кількість

людей які одночасно перебувають в будинку ≈ 500 чоловік < 600 . Отже споруджуваний спортзал повинен задовольняти вимоги які висуваються для III ступеню вогнестійкості.

Якщо виходити з конструктивних характеристик будівлі то:

несучий каркас – залізобетонний;
огороджуючі конструкції – цегляні;
перекриття – залізобетонні плити і структура з незахищених металевих труб.

Матеріали дозволяють віднести спортивний зал до споруд з III ступенем вогнестійкості.

Вжито таких протипожежних заходів:

- Застосовано огороджуючі і несучі конструкції з регламентованими межами поширення вогню за цими конструкціями, які відповідають III ступеню вогнестійкості;
- Застосовано негорючі і важко горючі матеріали для оздоблення приміщень через які проходить евакуація людей.

4. Засоби пожежогасіння будівлі

Для пожежогасіння будівлі використовується внутрішній пожежний водопровід. Його обладнують пожежними гідрантами, які встановлюють на висоті 1.35 м від підлоги у коридорах біля виходів. Кожен пожежний гідрант облаштований прогумованим пожежним рукавом і пожежним стволом. Рукав довжиною 10 або 20 м.

На будівельному майданчику запроектовано протипожежне водопостачання.

Необхідний напір води забезпечує надання струменя води на висоту не менше 10 м від рівня 1.35 м.

На будівельному майданчику встановлено три гідранти через 90 м по периметру споруди.

На будівельному майданчику встановлено щит з первинними засобами пожежогасіння: лопата, сокира, лом, відро, багор, вогнегасник.

5. Евакуація людей з будівлі

При проектуванні враховані необхідні вимоги для евакуації людей.

Кожен коридор на який виходять адміністративні та побутові приміщення має два виходи в протилежних кінцях коридору. Мінімальна ширина коридору 1.5 м.

Евакуація людей з глядацького залу відбувається через чотири вихідні вузли, що знаходяться в шляхах спортзалу. Кожен вхідний вузол обладнаний двома подвійними дверима шириною 1.5 м. Трибуни обладнані двома сходовими маршами шириною 2 м кожна. Двері відкриваються у напрямку евакуації.

Блискавкозахист будівлі

Блискавкозахист – комплекс організаційних заходів і захисних пристроїв необхідних для безпеки людей, збереження будинків і споруд захисту обладнання і матеріалів від вибухів, пожеж і руйнувань, що виникають від дії блискавки, вибухових речовин.

а). Очікувана кількість уражень блискавкою за рік будинків і споруд, що не обладнані блискавкозахистом визначається за формулою:

$$N = [(S + 6h)(L + 6h) - 7.7h^2] n \times 10^{-6}$$

де S і L – ширина і довжина будинку

h – найбільша висота будинку

$$S=L=54\text{м}; \quad h=12.4\text{м}$$

n – кількість ударів блискавки в 1 км² земної поверхні в районі будівництва.

n = 5.5 при k = 70 (середньо річна грозова діяльність)

$$N = [(54 + 6 \cdot 12.4)(54 + 6 \cdot 12.4) - 7.7 \cdot 12.4^2] \cdot 5.5 \cdot 10^{-6} = 0.084 < 1$$

Оскільки $N < 1$ то влаштовується блискавкозахист типу Б.

Категорія блискавкозахисту – III

Для блискавкозахисту будинку використовують заземлення металевого профільованого настилу.

Струмовиводи розташовані через 20м по периметру будинку і з'єднані із заземлювачами болтовими з'єднаннями. Із профільованим настилом струмоводи з'єднані спеціальними затискачами.

Над побутовими приміщеннями влаштовано струмоприймальну сітку. Поздовжні стержні через 6м по краях покрівлі, а поперечні через 12м. Сітку вкладати по пароізоляції під утеплювач. Струмоводи влаштовують через 20м.

5.2.Охорона довкілля

При будівництві спортивно-оздоровчого комплексу буде створено нове додаткове навантаження на всі компоненти середовища м. Дрогобичі.

Будівництво спортивно-оздоровчого комплексу в центральному парку м. Дрогобичі. На території парку немає наявних джерел забруднення навколишнього середовища, а переважаючі північно-західні вітри не дають можливості забруднення повітря від автомобільної дороги. Сміття і відходи не збираються на території павільйону, а вивозяться щоденно на міське сміттєзвалище.

Охорона ґрунтового-рослинного шару

Для закріплення верхнього шару ґрунту від розмиву дощовими водами незаасфальтованої частини території павільйону засіваємо травами і засаджуємо кущами і деревами. В тих місцях де ведеться будівництво дерева викорчовуються. Молоді деревця пересаджуються в парк. Верхній, родючий шар ґрунту під час ведення робіт знімається і складається, а після закінчення робіт цей ґрунт використовується під посів трав і інших зелених насаджень. Якщо на майданчику використовується лише частина родючого ґрунту, то решта використовується для поліпшення структури ґрунту в інших місцях.

Аналіз екологічної ситуації на території будівництва.

Невеликий вплив господарської та управлінської діяльності на зміну окремих складових навколишнього природного середовища: земельних ресурсів, атмосферного повітря, флори та фауни.

Як нам відомо сам об'єкт «спортзал» не являє собою екологічної небезпеки, як і для міста так і для парку. Але незначні зміни екологічного стану на території будівництва можуть бути присутні, так як під час введення самого будівництва на даній території буде присутня деяка кількість будівельних машин та пристроїв.

Щоб розмістити і працювати технікою нам прийдеться молоді дерева пересадити в іншу частину парку, а старі дерева, які будуть заважати і створювати певну незручність для ведення будівельних і будівельно-монтажних робіт, ми викорчуємо. Так на цей період припаде до зникнення деякої флори і фауни, бо на деревах, яких ми викорчуємо можуть гніздитися різноманітні птахи, яким прийдеться зникнути на період будівництва об'єкта, а також зникнення білок, які присутні в парку, так як їхні дупла, можуть знаходитись на тих же самих деревах. А також врахування шуму машин і тракторів, який буде відлякувати наших молодших друзів.

Але такій ситуації можна зарадити: в іншому кінці парку встановити шпаківні і годувальниці.

Так як будівництво не буде довготривалим, то з часом, навколо спортзалу дерева розростуть ще більшою красою і силою, які знову почнуть приваблювати менших жителів парку.

6. Вибір покриття будівлі

6.1 Покрівлі в сучасному будівництві

Технологія виконання покрівельних робіт визначається в залежності від виду покрівельних матеріалів. Найпоширенішими є рулонні покрівлі (в т.ч. мастичні), на другому місці покрівлі із штучних матеріалів (азбестоцементні, черепичні та металеві покрівлі).

Від надійності покрівлі залежать умови експлуатації будівель та споруд і довговічність їх захищених частин, тому що покрівля є гідро- і теплоізолюючою конструкцією даху будинків і споруд.

Конструктивні чи технологічні рішення покрівель залежать від класу чи типу споруди; безпосередньо залежать від типу конструкції даху, а також місця виконання покрівлі. Покрівельні матеріали, а також технологічний процес виконання залежить від нахилу даху та місця його розміщення (див. рис 6.1).

В сучасній будівельній практиці активно використовують новітні технології влаштування плоских дахів із ПВХ мембран, мінеральних та синтетичних мастик та інверсійні покрівлі. Вибір типу покрівлі буде залежати від умов експлуатації та ефективної експлуатації до капітального ремонту.

З появою нових видів утеплювачів виникла можливість виконання інверсійних покрівель. Вони є досить іноваційними і відображають сучасні види покриття. В них шар теплоізоляції влаштовується не під гідроізоляційним килимом, а безпосередньо на ньому. Тому така покрівля як правило служить довше за традиційну рулонну чи мастичну.

Інверсійні покрівлі доцільно виконувати із ухилом даху 1,5-3%.

Влаштовуючи такі покрівлі використовують тільки екструдований пінополістирол. При виконанні монолітних цементних стяжок рекомендується суміші з міцністю на стиск не менше 1500 кПа або асфальтобетонні з міцністю на стиск не менше 800 кПа.

Призначення будівлі і вид інверсійної покрівлі може передбачати наступні варіанти: експлуатована покрівля (по поверхні покрівлі буде розміщене

додаткове покриття) в новому будівництві; неексплуатована покрівля в новому будівництві; покрівля в умовах ремонту чи реконструкції.

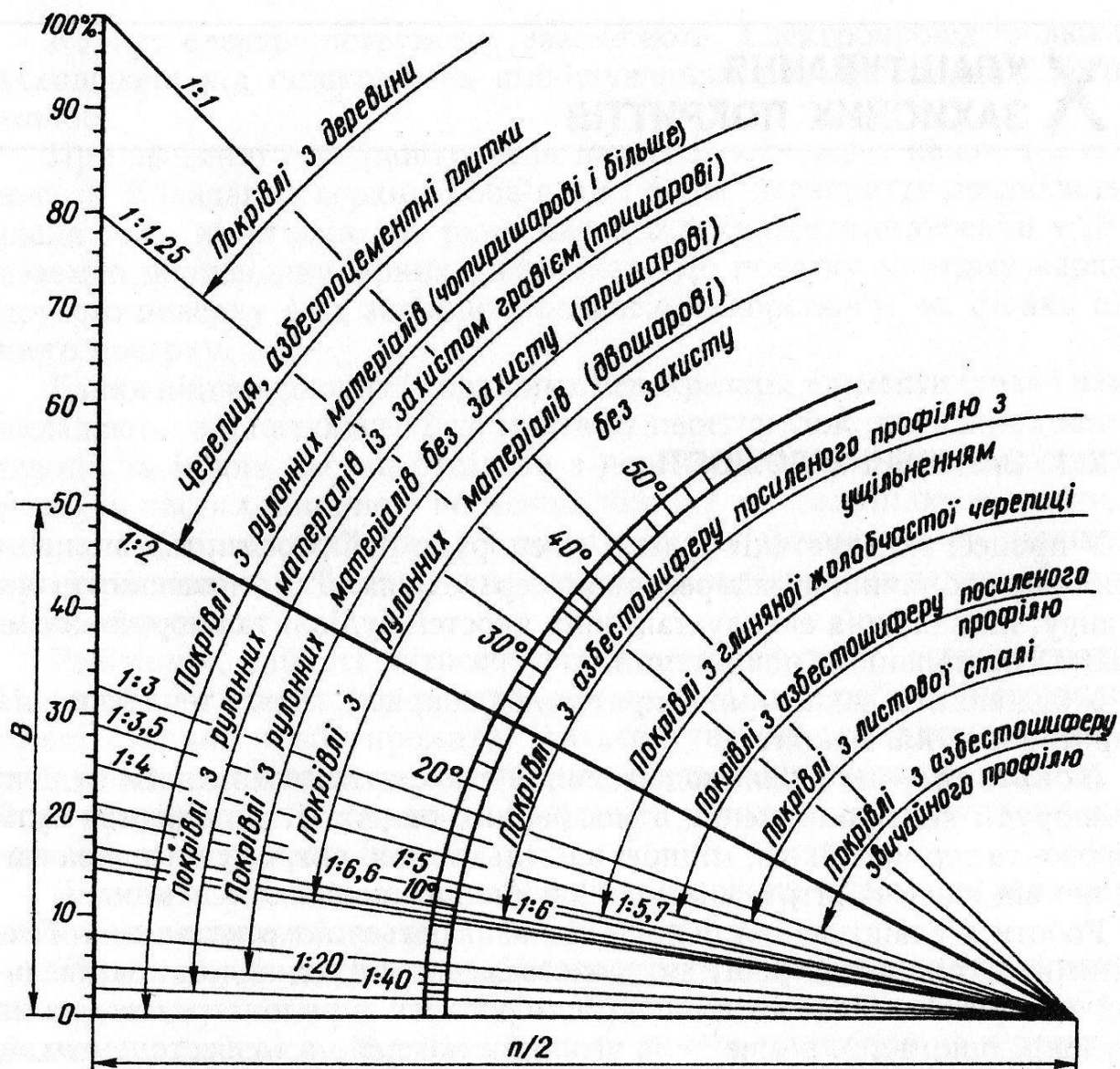


Рис-6.1 - Графік для вибору типу покрівлі залежно від її ухилу: V — висота гребеня даху; $n/2$ — половина ширини покрівлі

6.2 ТЕО при порівнянні варіантів покрівлі

Таблиця 6.1 - Порівняння показників при влаштуванні інверсійної і рулонної покрівлі.

№ п/п	Об'єкт	Робота	Одиниці вим.	Покрівля з наплавленого руберойду		Інверсійна покрівля	
				Обсяг	Вартість тис.грн	Обсяг	Вартість тис.грн
1	Е7-14	Заливка газобетону в масив профнастилу + (t=200мм)	100 м ²	29,2	1524,8	--	--
		Заливка газобетону в масив профнастилу				29,2	240
2	Е7-14	Вкладання плит з екструдованого пінополістиролу (t=160мм)	100 м ²	--	--	29,2	1520
3	Е7-2	Покриття наплавленим руберойдом (3 шари)	100 м ²	--	--	29,2	1111,6
		Покриття наплавленим руберойдом (4 шари)	100 м ²	29,2	1482,2	--	--
4	Е7-14	Вкладання геотекстилю	100 м ²	--	--	29,2	128,48
5	Е7-15	Влаштування цементних стяжок до 30 мм	100 м ²	29,2	408,8	--	--
6	Е7-4	Влаштування захисного шару (броньована посипка)	100 м ²	29,2	189,8	--	--
7	Е7-4	Влаштування засипного шару грубозернистого щебеню до 50 кг/м ²	100 м ²	--	--	29,2	245,28
8	Е7-6	Покриття бляхою парапетних елементів	1м.п	220	52,3	220	52,84
		Всього			3657,9		3298,2

Зауваження: 1. Нормами передбачено влаштування стяжок покрівель з ухилом до 27%. Вкладання геотекстилю на поверхню приймаємо на 100 м² норму часу 2,7 чол-год (3-розр).

Як бачимо із результатів поданих в таблиці 6.1 вартість влаштування інверсійної покрівлі є меншою за класичну технологію.

Вибрана на основі ТЕП технологія влаштування інверсійної покрівлі підкреслює доцільність і ефективність використання новітніх технологій в сучасному будівництві.

6.3 Характеристика конструктивно–технологічного вирішення інверсійних покрівель

Влаштування інверсійної покрівлі для накриття спортивного залу охоплює такі етапи: ґрунтування металевої поверхні рідким окисдованим бітумом; заповнення газобетону в масив ребер профнастилу; влаштування водоізоляційного килима три шари наплавленого євро руберойду (влаштування додаткових шарів водоізоляційного килима в окремих місцях із того ж руберойду); влаштування двошарової плитної теплоізоляції із екструдованого пінополістиролу товщиною 160 мм; влаштування фільтрувального шару (геотекстилю); засипка привантажуючого шару із щебеню (чи гравію) фракції 10-25 мм із розрахунку 50 кг/м^2 (див. рис.6.2).

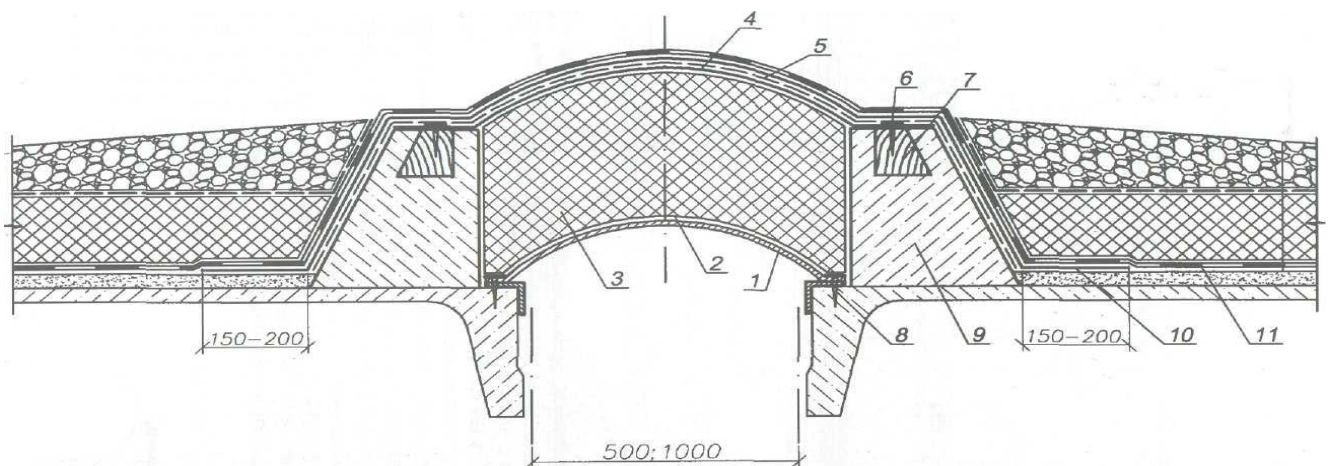


Рис.6.2 - Деформаційний шов із напівкруглим компенсатором:

1 – сталевий компенсатор; 2 – пароізоляція; 3 – мінеральна вата; 4 – сталева циліндрична поверхня; 5 – геотекстиль; 6 – шуруп; 7 – елемент закладної деталі; 8 – дюбель-цвях; 9 – стінка із легкого бетону (згідно з теплотехнічним розрахунком); 10 – покрівельний матеріал насухо; 11 – водоізоляційний килим.

Температурно-деформаційні шви влаштовуюємо шляхом прорізки, а шви заповнюють мастиками з наступним однобічним наклеюванням на шов смуг рулонного матеріалу шириною 150 мм.

Перед улаштуванням гідроізоляційних шарів основу очищають, залишаючи її сухою, без пилу, на ній не допускаються нерівності.

Процес влаштування покрівельного килима (три шари руберойду) в межах робочих захваток починаємо із понижених ділянок (зокрема де розміщені водостічні лійки). Вкладаючи гідроізоляційні шари забезпечуємо напуск суміжних бітумно- полімерних полотнищ не менше 100 мм.

Рулонні матеріали наклеюємо методом наплавлення бітумно-полімерного шару. Технологічні прийоми процесу наклеювання наплавленого рулонного матеріалу методом наплавлення виконують у послідовності як для звичайних руберойдних покрівель.

Верхній шар наклеюють так, аби він перекривав шви нижнього шару (рис.6.3).

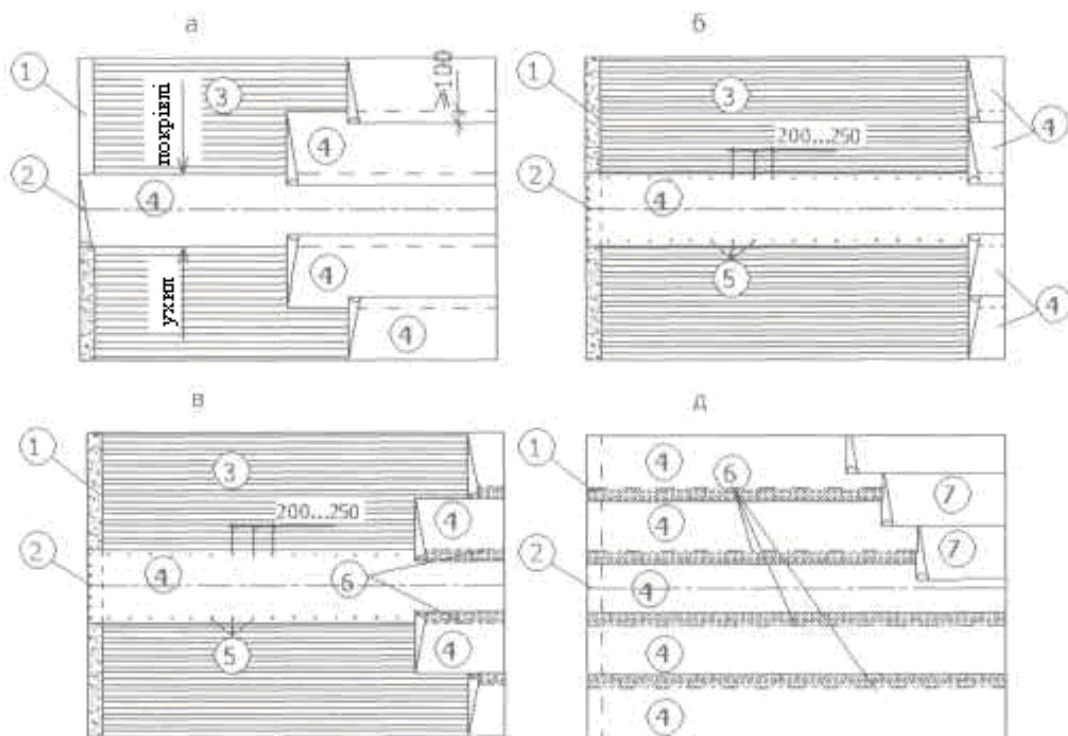


Рис. 6.3 - Послідовність влаштування рулонних матеріалів: 1 – перехідний нахилений бортик; 2 – розжелобок; 3 – основа під покрівлю; 4 – нижній шар водоізоляційного килима; 5 – дюбельний цвях з шайбою; 6 – наклеювання полотна в місцях напустки; 7 – верхній (другий) шар водоізоляційного килима.

Теплоізоляційні плити екструдованого пінопласту вкладаємо “насухо”. По периметру будівлі даху спортзалу і сам гребінь де можливий підвищений від’ємний тиск вітру додатково закріплюємо теплоізоляційні плити до покрівлі шляхом наклеювання бітумом.

Нанесення на поверхню захисного шару проводимо захватками, починаючи із нижчих ділянок, а також місць примикання до стін і ведемо їх як правило «на себе». По теплоізоляції настеляємо шар із геотекстилю із напустком полотнищ 100 мм і засипаємо гравій 10 – 25мм.

Висновки і пропозиції

Кваліфікаційна робота виконана на актуальну тему, тому що спорудження розробленого об'єкта дає економічний ефект та покращує добробут мешканців Дрогобича.

Кваліфікаційну роботу розроблено і оформлено відповідно до вимог завдання, виданого кафедрою технології та організації будівництва. Характерною ознакою роботи є компактне вирішення будівлі зокрема її покрівлі; всі основні приміщення згруповані за функціональним призначенням.

У розрахунково-пояснювальній записці обґрунтовані архітектурно-будівельні, конструктивні, технологічні, організаційні рішення по темі кваліфікаційної роботи.

У графічній частині оформлені основні креслення тих рішень, які розглядаються у розрахунково-пояснювальній записці.

Більшість рішень у розрахунковому й технологічному розділах приймалися на базі техніко-економічного порівняння варіантів.

Під час підготовки кваліфікаційної роботи отримав навички із проектування, розвинув розрахунковий апарат та вміння користуватися довідковою та нормативною літературою.

Перелік літературних джерел

1. Білецький А.А. Організація і технологія будівельних робіт. Навчальний посібник. – Рівне: НУВГП, 2007. – 202 с.
2. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування: ДСТУ Б В.2.6-156:2010. К.:Мінрегіонбуд, 2011. – 116с.
3. ДБН А.2.2-3:2014 «Склад та зміст проектної документації на будівництво» із Зміною № 1 та Зміною № 2. -К. 2014. 33.с.
4. ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи. – К. Мінбуд України..2006 60с.
5. ДБН В.1.1-7-2002. Пожежна безпека об'єктів будівництва.– Київ: Держбуд України, 2003. – 41 с
6. ДБН В.1.2-2:2006 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування. Київ МІНБУД УКРАЇНИ, 2006. – 75 с.
7. ДБН В.2.6-220:2017 Покриття будівель і споруд. Мінрегіон України К..2017.- 46с.
8. ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва. – На зміну ДБН А.3.1-52009; введ. 2016-01-01. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2016. – 49 с.
9. Донченко, П. А. Технологія будівельного виробництва: посібник для вищих навчальних закладів: Спец. «Промислове і цивільне будівництво» / Донченко П. А., Григор О. О., Петренко В. Д. та ін.: Під загальною редакцією П. А. Донченка. – Черкаси : Інтролігатор, 2017. – 488 с.
10. ДСТУ-Н В.2.1-28 2013 Настанова щодо проведення земляних робіт, улаштування основ та спорудження фундаментів. – Введ. 2014-01-01. Київ : Мінрегіонбуд України, 2013. – 65 с.
11. Драченко Б.Ф., Піщаленко Ю.О.,Соха М.М. Технологія зведення виробничих сільськогосподарських будинків і споруд./ Б.Ф. Драченко, Ю.О. Піщаленко, М.М. Соха // . Навч. Посібник. К.:Вища школа,1992.-198с.

12. Жуковський С.С. Технологія заготівельних та спеціальних монтажних робіт./ С.С. Жуковський, Р.І.Кінаш //: Навч. Пос. , Львів: Видавництво науково-технічної літератури, 1999. -448с.

13. Кір'янов В.М. Технологія та організація гідромеліоративного будівництва: Підручник/ Кір'янов В.М., Білецький А.А., Кубишкін С.О., Московченко В.Ф., Ольховик О.І., Соляной І.О. За ред..В.М. Кір'яєова.// – Рівне: НУВГП, 2004 – 296 с.

14. Клименко Ф.Є., Барабаш В.М. Металеві конструкції: Підручник. Вид. 2-ге – Львів: Світ. 1997 – 280 с.

15. Металеві конструкції: Загальний курс / Нілов О. О., Пермяков В. О., Шимановський О. В., Білик С. І., Лавриненко Л. І., Белов І. Д., Володимирський В. О. Під заг. редакцією О. О. Нілова, О. В. Шимановського. – [підручник для вузів]. – 2-ге вид. – Київ : Сталь, 2010. – 869 с.

16. Сніжко А.П.. Технологія будівельного виробництва. Курсове проектування [Текст]: навч. посіб. для студ. буд. спец. / А. П. Сніжко, Н. А. Сніжко ; Київський національний ун-т будівництва і архітектури. - К. : КНУБА, 2004. - 144 с.

21. Станевский В.П. Будівельні крани. Справочник. К. Будівельник, 1980.

22. Технологія земляних робіт у будівництві / за ред.. проф. М.М. Ткачука. Навчальний посібник – Рівне: НУВГП, 2013 – 425 с.

23. Технологія будівельного виробництва: Підручник /В.К. Черненко, М.Г. Ярмоленко, Г.М. Батура та ін.; За ред.В.К. Черненка, М.Г. Ярмоленка. – К.: Вища шк., 2002. – 430 с.

24. Бібліотечно-інформаційні ресурси— [книжковий фонд](#), періодика та фонди на [електронних носіях](#) бібліотеки ЛНАУ, державних органів науково-технічної інформації, наукових, науково-технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.

25. Електронні інформаційні ресурси мережі Інтернет: <http://budmex.com.ua>/<http://www.knuba.edu.ua/ukr>

